Barton verschwindend war. Nach Heaviside's Methode untersucht nun der Verf. den Einfluss der Dämpfung und eines nichtinduktiven Widerstands, der zwischen die Drahtenden eingeschaltet ist. Beide ergeben sich jedoch von verschwindend kleiner Grösse. R. Lg.

---

89. **A. Turpain.** *Über eine Lösung des Problems der Multiplextelegraphie mittels elektrischer Schwingungen* (C. R. **127**, p. 1208—1210. 1898). — Es handelt sich um die Aufgabe: eine Einrichtung zu finden, welche den gleichzeitigen telegraphischen oder telephonischen Verkehr zwischen zwei beliebigen von *n* Stationen gestattet, welche an einem einzigen Draht *AN* liegen. Der Verf. löst die Aufgabe mit seinem unterbrochenen Kreisresonator (Beibl. **22**, p. 347) unter Benutzung seiner früher (Beibl. **23**, p. 123) erhaltenen Resultate, wonach man den Resonator durch Aus- und Einschalten eines Drahtstückes $^1/_2\,\lambda$ in den Anfang des durch zwei Drähte konzentrirten elektrischen Feldes ansprechen oder verstummen lassen kann. Versuche haben ferner ergeben, dass man jenseits der Einfügungsstelle die den verschiedenen Schwingungen $^1/_2\lambda$, $^1/_2\lambda^1$, ... entsprechenden Drähte zu einem einzigen Draht vereinigen kann. Der Verf. gibt an, dass sich Versuche mit einer 170 m langen Luftleitung und drei Stationen bewährt haben. R. Lg.

---

90. **A. Turpain.** *Über den unterbrochenen Resonator* (Soc. des Sciences phys. et nat. de Bordeaux. Sep., p. 1—4. 1898). — Der Verf. ändert den früher (Beibl. **22**, p. 347) beschriebenen Resonator so ab, dass der Winkelabstand zwischen der Unterbrechungsstelle und dem Mikrometer innerhalb gewisser Grenzen regulirt werden kann. Ausserdem findet es der Verf. vorteilhaft, das Hertz'sche Feld statt durch zwei Drähte durch zwei breite (50 cm) Metallbänder zu konzentriren. R. Lg.

---

91. **E. Hughes.** *Prof. E. Hughes als Entdecker elektrischer Wellen und Erfinder des Fritters und der Wellentelegraphie* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 386—387. 1899). — Die Mitteilung enthält ein Schreiben von Prof. E. Hughes, dem Erfinder des bekannten Typendrucktelegraphen, an J. J. Fahie,

aus welchem hervorgeht, dass Hughes schon im Jahre 1879 den Fritter erfunden hat, dass er ferner Beobachtungen machte, welche ihn zur Beobachtung elektrischer Wellen führten, die sich frei durch den Raum nach allen Richtungen fortpflanzten. Hughes benutzte auch die durch einen Funken erzeugten elektrischen Wellen zum Telegraphiren, indem ihm der Fritter als Empfänger diente. J. M.

---

92. **Woods.** *Vereinfachter Empfänger für Wellentelegraphie* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 290. 1899). — Der Fritter wird an dem Anker des Empfangklopfers befestigt, so dass bei jedem Anziehen des Ankers infolge des Stosses der Zusammenhang zwischen den Metallteilchen gestört wird. Dabei wird die Frittröhre von zwei Messingbändern getragen, die voneinander und vom Anker isolirt, an diesem befestigt sind. J. M.

---

93. **E. Ducretet.** *Über die Hertz'sche Telegraphie ohne Draht mit der Branly'schen Röhre und die Anordnungen von Popoff und Ducretet* (Séances Soc. Franç. Phys., p. 51—61. 1898. — Bekannter geschichtlicher Überblick mit einfachen Experimenten. F. N.

---

94. **G. Schlabach.** *Beitrag zur Wirkungsweise des Kohärers* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 152—153. 1899). — Die Wirkungsweise des Kohärers lässt sich, sofern nur das Prinzip desselben erläutert werden soll, in der Weise veranschaulichen, dass man zwei Fussklemmen mit je einem Metallstift versieht und über diese horizontalen Stützen einen Verbindungsstift legt; die Fussklemmen sind in geeigneter Weise mit den übrigen Apparaten zu verbinden. Der Versuch kann so abgeändert werden, dass man über die ersten Stifte zunächst zwei Holzstäbe legt, auf diese einen oder mehrere Metallstifte parallel zu den ersten Stiften und darüber endlich die Verbindungsstifte. Statt der Metallstifte lassen sich auch Kohlenstifte verwenden. K. Sch.

---

95. **Ed. Branly.** *Radiokonduktoren aus Metallscheiben* (Journ. de Phys. (3) **8**, p. 274—275. 1899). — Die Säule besteht aus etwa 40 Metallscheiben (Eisen, Aluminium oder

Wismut), sie wird zur Sicherung des Kontaktes mit 1 kg beschwert und im Stromkreise eines Elements eingeschaltet, welcher ausserdem noch eine elektrische Klingel enthält. Die Scheiben sind gereinigt und polirt, haben 35 mm Durchmesser und sind 10 mm dick. Lässt man von einem Erreger Wellen auf die Säule fallen, so wird das elektrische Leitungsvermögen derselben soweit erhöht, dass die Klingel in Thätigkeit tritt. Durch Stoss gegen die Säule wird der Strom unterbrochen. Besteht die Säule aus Platten von Silber, Kupfer, Messing etc., so ist ihr Widerstand stets sehr klein. J. M.

---

96. **G. Marconi.** *Über Wellentelegraphie* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 289—290. 1899). — Die Mitteilung ist einem Vortrage entnommen, den Marconi vor der Institution of Electrical Engineers in London gehalten hat und in dem die von ihm im Laufe des letzten Jahres angestellten Versuche beschrieben und die gesammelten Erfahrungen eingehend behandelt werden. Die Mitteilung enthält auch eine Beschreibung der Apparate, die bei der Wellentelegraphie zumeist benutzt wurden.

Hinzugefügt wird, dass die Anlage South Foreland-Wimereux auch während eines von einem Gewitter begleiteten Schneesturmes nicht ausser Betrieb gesetzt ist; Blitzentladungen verursachten keine Störungen. In Vorbereitung sind Versuche zwischen Dieppe und Newhaven (Entfernung 103 km). Marconi beabsichtigt auch Versuche zwischen dem Eiffelturm und South Foreland (Entfernung ungefähr 240 km) anzustellen. J. M.

---

97. **S. Evershed.** *Telegraphie mittels elektromagnetischer Induktion* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 403—405, 420—423. 1899). — Für die Ausführung der Induktionsstromkreise bieten sich zwei Wege. Im ersten Falle ist jede Leitung an beiden Enden mit der Erde verbunden und die Stromkreise liegen in zwei parallelen und senkrechten Ebenen. Dieses System rührt von W. H. Preece her. Nimmt man die Materialkosten als Maassstab der Wirkungsweise des Systems an, so hängt die Wirkungsweise von der durchschnittlichen Tiefe ab, in welcher der Strom durch die Erde von der einen Erdleitung zur andern zurückkehrt.

Im zweiten Falle ist auf jeder Station eine oberirdische Leitung in wagerechten Windungen von sehr grossem Durchmesser verlegt. Dabei tritt ein unmittelbarer Verlust der Hälfte der gegenseitigen Induktion ein. Dieser Nachteil wird durch Vergrösserung des Durchmessers der Windungen beseitigt. Sind A_p und A_s die bez. in dem primären und sekundären Kreise eingeschlossenen Flächen und ist D die Entfernung derselben, so ist im ersten Falle die gesamte in dem sekundären Kreise auftretende Induktion $B = 2 A_p A_s . J / D^3$, im zweiten Falle dagegen $B = A_p A_s J / D^3$. Im ersten Falle wird die oberirdische Leitung nur in der halben Länge des Stromkreises hergestellt, weil die Erde zur Rückleitung dient. Im zweiten Falle läuft die Leitung um die ganze Fläche und wird daher teurer. Immerhin besitzen die wagerechten Kreise Vorzüge, und der Verf. leitet die Formeln ab zur Bestimmung der Kupfervolumen der Leitungen, des von den Leitungen eingeschlossenen Flächeninhaltes und der primären Leistung, die zur Zeichengebung auf eine bestimmte Entfernung nötig ist. Die mechanische Leistung ist von der Zahl der Leitungsdrähte unabhängig; die Zahl der Drähte im primären und sekundären Stromkreise ist nur abhängig von der E.M.K. des primären Stromerzeugers und von der E.M.K. des Empfängers. Werden zu dem Stromkreise je 1000 kg Kupferdraht verwendet und ist die Seite des Flächenquadrates 1000 m lang, die Entfernung zwischen beiden horizontal liegenden Kreisen 10 km, die Wechselzahl 100 in der Sekunde, und ist die im primären Kreise aufgewendete mittlere Leistung 100 Watt, so ist die mechanische Leistung des Empfängers im sekundären Stromkreise nach den Berechnungen des Verf. 0,34 Watt.

Sodann behandelt der Verf. die Geberapparate im allgemeinen. Als Empfangsapparat wird besonders das Telephon besprochen, auch wird die Wirkungsweise eines andern Empfängers, der nach Art eines synchronen Wechselstrommotors arbeitet (Elektrotech. Ztschr. 16, p. 630. 1895) erörtert.

Zum Schlusse gibt der Verf. einige kurze Bemerkungen zur Absorption elektrischer Wellen. J. M.

---

98. **L. H. Siertsema.** *Messungen über die magnetische Drehung der Polarisationsebene in Sauerstoff bei verschiedenen*

Drucken (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1899/1900, p. 4—68; Comm. Phys. Lab. Leiden Nr. 49, 6 pp.) — Die Unterschiede zwischen den Resultaten von Becquerel und vom Verf. könnten dadurch verursacht werden, dass die Drehungen nicht der Dichte des Gases proportional wären. Dieses veranlasste den Verf. zu einigen Drehungsbestimmungen bei Drucken von 100 bis 38 Atm. Das Verhältnis von Drehungskonstante und Dichte wird zwischen diesen Druckgrenzen konstant gefunden, so dass eine Abweichung von der Proportionalität bei 1 Atm. von solcher Grösse, dass sie die erwähnten Unterschiede erklären kann, nicht anzunehmen ist.

L. H. Siert.

---

99. ***A. Liénard.*** *Die Theorie von Lorentz* (L'éclair. électr. **14**, p. 417—424, 456—461. 1898). — Der Verf. bezeichnet als Zweck seiner Arbeit, die interessante Theorie von H. A. Lorentz, die für nicht besonders mathematisch gebildete Leser etwas schwierig zu lesen ist, zu vereinfachen. In der That ist die hier gegebene Darstellung höchst übersichtlich und klar. Der Verf. kommt zum Schluss, dass das Lorentz'sche System von Gleichungen in seinen Konsequenzen mehr als jede andere Theorie mit der Erfahrung übereinstimme. Eine vorhandene Lücke ist vom Urheber selbst gewollt, nämlich der Verzicht auf die Betrachtung von Magneten und magnetisirbaren Körpern; weniger vielleicht eine andere im Mechanismus der Leitungsströme, bei welchen die kinetische Energie der bewegten geladenen Teilchen vernachlässigt wird, während andrerseits die kinetische Energie der um ihre Gleichgewichtslage schwingenden polarisirten Teilchen der Dielektrika Berücksichtigung findet.

Am Schluss der Arbeit werden die Lorentz'schen Bewegungsgleichungen der elektrisirten Teilchen durch Hinzufügung der Kraft, welche das magnetische Feld auf die Verschiebungsströme ausübt, ergänzt und zur Erklärung des Faraday-Effekts benutzt.

R. Lg.

---

100. ***H. A. Lorentz.*** *Schwingung elektrisch geladener Systeme in einem Magnetfelde* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 320—340). — Die scharfe Begrenzung der Komponenten der Triplets und Quadruplets,

welche aus den Spektrallinien durch magnetische Kräfte entstehen, führt uns zu der Annahme, dass alle leuchtenden Teilchen der Lichtquelle nach allen Richtungen durch magnetische Kräfte in gleichem Maasse beeinflusst werden. Es liegt demnach nahe, für diese Teilchen die Kugelgestalt zu wählen, und dieses veranlasst den Verf., Bewegungszustände zu untersuchen von Systemen elektrisch geladener ponderabler Teilchen, welche auf der Oberfläche einer Kugel mit dem Radius a liegen. Die Flächendichtigkeit der ponderablen Materie sei im natürlichen Zustande ϱ, die der Ladung σ. Es wird angenommen, dass die Ladung an der ponderablen Materie haftet und sich nicht ausserhalb der Kugelfläche bewegen kann. Die Verschiebung α rufe die elastische Kraft $-k^2\alpha$ hervor. Die Bewegungszustände ausserhalb des Magnetfeldes lassen sich mittels Kugelfunktionen Y_h vorstellen. Die Verschiebung in einer beliebigen Richtung C in der Kugelfläche wird dann

$$q \cos (n_h t + c) \frac{\partial Y_h}{\partial C},$$

wo q und c Konstanten sind und die Zahl h die Ordnung der Schwingungen angibt. Die Frequenz n_h wird dann bestimmt durch

$$\varrho n_h^2 = k^2 + 4\pi V^2 \frac{h(h+1)}{2h+1} \cdot \frac{\sigma^2}{a}$$

und hängt somit nur von der Ordnung der Schwingungen ab. Die Schwingungen erster Ordnung bilden ein Triplet, wie von Zeeman gefunden wurde. Diejenigen zweiter Ordnung sind etwas komplizirter. Betrachten wir diese zuerst ohne Magnetfeld. Da alle Kugelfunktionen Y_2 sich aus fünf beliebigen dieser Ordnung zusammensetzen lassen, können wir auch jede Schwingung zweiter Ordnung aus fünf dieser Art zusammensetzen. Sei die Z-Axe in der Richtung der Magnetkraft, und wählen wir für diese fünf Funktionen:

$$Y_{xy} = \tfrac{3}{2}\frac{xy}{a^2}, \qquad Y_{x'y'} = \tfrac{3}{4}\frac{y^2-x^2}{a^2}, \qquad Y_{xz} = \tfrac{3}{2}\frac{xz}{a^2},$$

$$Y_{yz} = \tfrac{3}{2}\frac{yz}{a^2}, \qquad Y_{zz} = \tfrac{1}{2}\left(\frac{3z^2}{a^2} - 1\right).$$

Die dazu gehörenden Schwingungen werden wir darstellen durch $[Y_{xy}]$, $[Y_{x'y}]$, ... Durch Einwirkung des Magnetfeldes

entstehen Schwingungen mit den folgenden fünf Figuren: 1. n_2 zu den ungeänderten Schwingungen $[Y_{zz}]$, 2. $n_2 \pm n_2'$, wo

$$n_2' = \frac{H\sigma}{6\varrho},$$

zu Schwingungen zusammengesetzt aus $[Y_{xy}]$ und $[Y_{x'y'}]$ mit Phasendifferenzen $\frac{1}{2}\pi$, 3. $n_2 \pm \frac{1}{2}n_2'$, ebenso aus $[Y_{xz}]$ und $[Y_{yz}]$. Die Intensität des durch diese Schwingungen zweiter Ordnung erregten Lichtes kann aber nur eine geringe sein, weil diese von a/λ abhängt, und a sehr klein ist gegen die Wellenlänge λ. — Einen bemerkbaren Einfluss werden die Schwingungen zweiter Ordnung haben, wenn Kombinationsschwingungen auftreten, wie beim Schalle. V. A. Julius hat schon vor mehreren Jahren untersucht, ob diese bei den Lichtschwingungen aufzufinden sind, und es lassen sich einige Beziehungen zwischen den Spektrallinien in dieser Weise erklären. Wenn sich hier Kombinationsschwingungen bilden aus Schwingungen erster und zweiter Ordnung, welche dann in derselben oder in konzentrischen Kugelflächen auftreten, so wird man bei Beobachtung senkrecht zu den Kraftlinien im Spektrum eine symmetrische Liniengruppe finden müssen, dessen Mittellinie die Frequenz $n_2 - n_1$ hat, und eine Intensität, welche wir 12 nennen werden. Die andern Linien sind gebildet 1. zwei aus Schwingungen parallel zu den Kraftlinien auf Distanzen $\frac{1}{2}n_2' - n_1'$ der Mittellinie und mit der Intensität q, wo n_1' die Distanz der äusseren Linien im Triplet erster Ordnung ist, 2. zwei aus Schwingungen senkrecht zu den Kraftlinien in Distanzen $n_2' - n_1'$ von der Mittellinie mit Intensitäten q, und ebenso zwei in Distanzen $\frac{1}{2}n_2'$ mit Intensitäten $\frac{1}{2}q$, und zwei in Distanzen n_1' mit Intensitäten $\frac{3}{2}$. Die relativen Intensitäten werden aber durch Absorption in den äusseren Schichten der Lichtquelle geändert. Wenn $u_1' = 0$ ist, so werden die letzten zwei Linien mit der Mittellinie zusammenfallen zu einer Linie mit der Intensität $\frac{3}{2}$; man würde dann ein Quadruplet haben, wie Cornu es an der Linie D_1 beobachtet hat, nebst einigen schwächeren Linien. Wenn dagegen $n_2' = \frac{3}{2}n_1'$, so würde man ein Quadruplet mit senkrecht zu den Kraftlinien polarisirten, äusseren Komponenten erhalten, auch mit einigen schwächeren Linien. L. H. Siert.

101. ***H. Pellat.*** *Verlust an Elektricität durch Verdampfung des mit Elektricität geladenen Wassers. Dampf aus einer nicht mit Elektricität gefüllten Flüssigkeit. Anwendung auf die atmosphärische Elektricität. Einfluss des Rauches.* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 253—262. 1899). — Nach den Beobachtungen des Verf. verliert eine mit Elektricität geladene Wasserfläche bei gewöhnlicher Temperatur einen Teil der Ladung. Die elektrische Dichte an der Wasseroberfläche ist dabei fünf bis zehnmal grösser an der Erdoberfläche. Der Verlust ist mit Hilfe eines Quadrantenelektrometers gemessen. Das Wasser befindet sich in einem sehr flachen Gefässe (5 mm Tiefe), das sorgfältig, ebenso wie das Elektrometer, durch Paraffin isolirt ist. Bei allen Versuchen zeigt sich, dass der Verlust an Elektricität steigt, wenn das Gefäss mit Wasser gefüllt wird. Zur Ladung dient dabei eine Batterie von 116 bis 150 Volt Spannung. J. M.

---

102. ***Wn. B. Burnie*** *und* ***Ch. A. Lee.*** *Die Analogie in der Leitfähigkeit bei dem Flammenbogen und gewissen Metalloxyden* (The Electrician 43, p. 75—79. 1899). — Zahlreiche Oxyde, deren Leitfähigkeit mit der Temperatur steigt, zeigen gewisse Analogien zum Flammenbogen. Unentschieden lassen die Verf., ob bei letzterem eine gegenelektromotorische Kraft vorhanden ist. Das eigentümlichste bei den Oxyden ist, dass sie das, was Frith und Rodgers eine „*negative* Leitfähigkeit“ nennen, haben, d. h. dass für gewisse Stromstärken ein Stück eines solchen Oxyds mit zunehmender Stromstärke eine Abnahme des Potentialgefälles zeigt. Untersucht wurde vor allem Kobaltoxydoxydul CoO, Co_2O_3.

Die Ursache der „negativen Leitfähigkeit“ ergibt sich folgendermassen: i sei die Stromstärke (die Verf. schreiben C), E die Potentialdifferenz an den Enden des Leiters, r der Widerstand und W die Zahl der von der Oberfläche ausgestrahlten Watts. Dann ist im stationären Zustande

$$E = i r, \quad \frac{dE}{di} = r + i\frac{dr}{di}, \qquad W = i^2 r$$

und

$$\frac{dE}{di} = r + \frac{2Wr}{r\frac{dW}{dr} - W}.$$

Damit dies negativ wird, muss sein

$$\frac{dr}{dW} = \frac{r}{W}, \qquad \frac{dr}{dW} < -\frac{r}{W}.$$

Der Widerstand muss entweder sehr schnell zu-, oder sehr schnell abnehmen im Verhältnis zu den ausgestrahlten Watts. Die erste der Bedingungen ist ein stabiler Zustand, die zweite würde ein instabiles Gleichgewicht geben. Diese Bedingung wird von den Oxyden erfüllt und auch von dem Flammenbogen, falls bei diesem nur Leitfähigkeit vorhanden ist. Um hier Stabilität zu erzielen, muss ein Widerstand vorgeschaltet werden.

Über die Grösse der Abnahme des Potentialgradienten sind ein paar Zahlen mitgeteilt. Es war z. B. für $i = 0{,}08$ A., $E = 13$, $i = 0{,}14$, $E = 10$, $i = 0{,}24$, $E = 7$. In diesem Fall ist die Kurve, welche i und E verbindet nahezu eine Gerade; im andern ist sie viel komplizirter, sie zeigt Minima (bei NiO); noch untersucht ist CuO.

Um zu untersuchen, ob eine gegenelektromotorische Kraft sich in den Oxyden entwickelte und diese etwa den negativen Widerstand bedingte, wurde über den konstanten Strom ein Wechselstrom gelagert und gewisse Punkte auf der Kurve für die Spannungsgefälle und den Strom ermittelt. Eine gegenelektromotorische Kraft liess sich nicht nachweisen. Auf die Beziehungen der obigen Versuche zur Ökonomie der Nernstlampe kann nur verwiesen werden. E. W.

---

103 ***J. J. Borgmann.*** *und* ***A. A. Petrowsky.*** *Über einen besonderen Fall von elektrischen Schwingungen, die durch einen Ruhmkorff'schen Induktor mit offenem sekundärem Kreis hervorgebracht werden, und über eine neue Methode, elektrische Kapazitäten zu messen* (C. R. **128**, p. 420—422. 1899). — Lässt man von dem einen Pol der sekundären Spule eines Induktors einen geraden Draht isolirt ausgehen, so leuchtet eine elektrodenlose Vakuumröhre nur, wenn man sie quer zum Draht hält, nicht wenn sie ihm parallel liegt. Verschiebt man die Röhre parallel zum Draht, so leuchtet sie erst auf, wenn das Drahtende überschritten wird oder wenn sie in die Verlängerung des Drahtes kommt. Durch einen oder mehrere isolirte, der Röhre parallele Drähte wird das Leuchten aufgehoben.

In einer zweiten Gruppe von Versuchen wird der unipolare

Strom des Induktors geteilt, indem man den Draht in ein längliches, mit Wasser gefülltes Gefäss aus Paraffin tauchen lässt. Die Endflächen des letzteren sind Platinbleche, von denen Drähte nach den zwei Elektroden einer Geissler'schen Spektralröhre ausgehen. Durch Verschieben des Induktordrahtes kann man es erreichen, dass im kapillaren Teil der Röhre ein wohlbegrenzter dunkler Raum (Knoten genannt) entsteht. Verminderung der Leitfähigkeit der Flüssigkeit vermehrt die Deutlichkeit der Erscheinung. Von grossem Einfluss ist die Kapazität der Zuleitungsdrähte vom Gefäss zur Geissler'schen Röhre; hierauf gründet sich die Methode der Messung der Kapazitäten. Der Einfluss der Selbstinduktion der Zuleitungsdrähte ist von dem Verfasser noch nicht genügend erforscht.

R. Lg.

---

104. ***M. C. Hessin.*** *Über den Durchgang der Elektrizität durch die erwärmte Luft* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. 31, p. 6—26 u. p. 27—50. 1899). — Diese Arbeit übernahm der Verf. nach dem Vorschlag des Prof. J. Borgmann. Die Luft wurde in einer langen Porzellanröhre mittels einer Platinspirale und eines starken elektrischen Stroms bis zu 1000° erwärmt, wobei die innere Temperatur stets konstant blieb. An der Mitte der Röhre wurden Platinelektroden angebracht. Als Quelle der E.M.K. wurden 100 kleine Bleiakkumulatoren benutzt.

Die Resultate dieser sehr ausführlichen Arbeit sind folgende:

1. Die erwärmte Luft leitet den Strom von 550° an.

2. Dabei sammelt sich an der Elektrode, welche mit einem Pole der Batterie verbunden ist, nur ein Teil der Elektrizität, welcher durch die andere Elektrode in der Luft zerstreut wird (der abgezweigte Strom); der übrige Teil des Stroms wird durch die Luft in die Erde abgeleitet, wenn die Batterie mit der letzteren verbunden ist (der zerstreute Strom).

3. Die Leitfähigkeit der Luft ändert sich mit verschiedenen Umständen: a) Mit der Temperaturzunahme nimmt auch die Leitfähigkeit rasch zu. b) Mit der Zunahme der E.M.K. nimmt die Leitfähigkeit ununterbrochen ab. c) Mit der Verminderung der Elektrodendistanz (D) nimmt die Leitfähigkeit zuerst zu, um nachher (bei $D = 2$ mm) abzunehmen. Bei sehr kleinen

Entfernungen zwischen den Elektroden wird dieselhe wahrscheinlich ganz verschwinden.

4. Für den zerstreuten Strom, bei verschiedenen Zeichen der zerstreuten Elektrizität, wird eine klar ausgedrückte Asymmetrie beobachtet; bei Temperaturen unter 1000° ist die Leitfähigkeit unipolar negativ, d. h. die negative Elektrizität geht leichter in die Luft von der Elektrode über, wobei die Asymmetrie mit der Zunahme der E.M.K. auch zunimmt; bei Temperaturen über 1050° geht die positive Elektrizität leichter von der Elektrode in die Luft über.

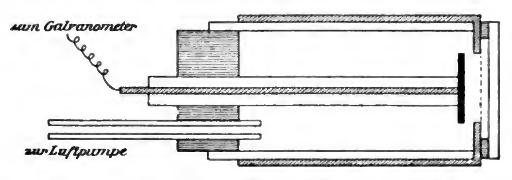
5. Beim abgezweigten Strome ist der Mechanismus der Stromleitung, wie es scheint, ein elektrolytischer; beim zerstreuten Strome — ein überwiegend konvektiver.

6. Eine Elektrodenpolarisation ist beim Durchgang des Stromes mittels Versuchen nicht gefunden worden, obwohl eine Erscheinung, ähnlich der Polarisation, beobachtet wurde.

Der Abhandlung sind mehrere Zeichnungen beigelegt worden. Bchm.

---

105. **E. v. Schweidler.** *Über die lichtelektrischen Erscheinungen. II. Mitteilung* (Wien. Sitzungsber. **108**, p. 273—279. 1899). — Während nach Stoletow und Branly die Stromstärke mit wachsender Potentialdifferenz langsamer ansteigt als diese und sich einem oberen Grenzwert nähert, fanden Elster und Geitel bei einer Kaliumzelle das entgegengesetzte Verhalten: die Stromstärke nimmt viel rascher zu als die Potentialdifferenz der Elektroden. Um diese Widersprüche aufzuklären, hat der Verf. eine Reihe von Versuchen angestellt. Der benutzte Apparat war folgendermassen konstruirt.



Ein Messingcylinder von 85 mm Länge und 50 mm Durchmesser war an einem Ende durch eine angelötete Messingplatte verschlossen; in der Mitte derselben befand sich ein kreisrundes

Loch von 25 mm Durchmesser, das von einem gleichfalls angelöteten Messingdrahtnetz (Maschenweite ca. 1 mm^2, Drahtdicke ca. 0,2 mm) bedeckt war; unter Zwischenlegung eines Kautschukringes konnte aussen noch eine Quarzplatte von 30 mm Durchmesser und 5 mm Dicke als luftdicht schliessendes Fenster angebracht werden. In den Messingcylinder war ein eben hineinpassender Glascylinder eingekittet, der an seinem hinteren Ende von einem zweifach durchbohrten Kautschukstopfen verschlossen war. Durch die eine Bohrung führte ein Glasrohr, welches das Innere des Cylinders mit einer Luftpumpe in Verbindung setzte, durch die andere centrale Bohrung führte die von einem Glasrohr umhüllte Zuleitung zur lichtempfindlichen Kathode. Diese bestand aus einem Zinkblechscheibchen, das dem Netz in einer Entfernung von 3—5 mm parallel gegenüber stand. Da so die Zuleitung zur Kathode und die innere Mantelfläche des Cylinders von Glas bedeckt waren, ausserdem die Rückseite und der Rand des Scheibchens mit Siegellack, der ringförmige Teil der Bodenfläche des Cylinders mit einer dünnen Paraffinschicht überzogen war, so konnte eine Entladung nur zwischen der Vorderfläche des Zinkscheibchens und dem Netz stattfinden.

Die Resultate zeigen viele Unregelmässigkeiten. Trotzdem ist ersichtlich, dass von einem gewissen Punkte an die Stromstärke rascher steigt, als die Potentialdifferenz der Elektroden, ferner, dass bei kleinen Drucken dies schon bei relativ (im Verhältnis zum Entladungspotential) geringen Spannungen allmählich eintritt, hingegen bei Atmosphärendruck das Ansteigen des Stromes erst in der Nähe des Entladungspotentials und dann sehr rasch geschieht, was mit den Resultaten Kreusler's (Beibl. 22, p. 698) in voller Übereinstimmung steht.

Der Verf. ist zum Schluss der Meinung, dass der Entladungsvorgang an sich nicht stationären Charakters ist.

G. C. Sch.

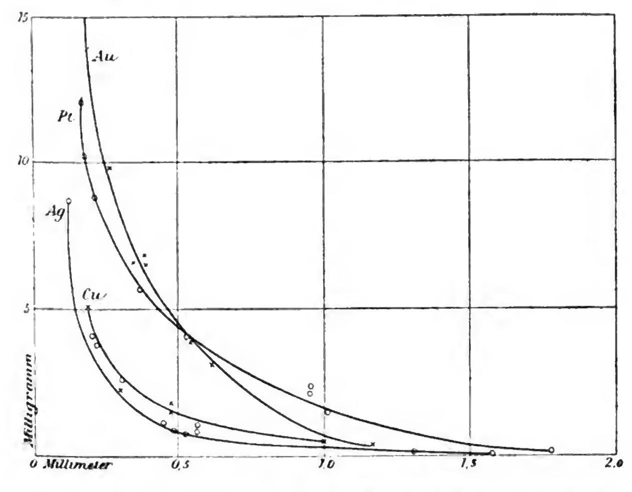
---

106. ***G. Granqvist.*** *Quantitative Bestimmungen über die Zerstäubung der Kathode in verdünnter Luft* (Öfversigt Kgl. Vetensk. Akad. Förh. Stockholm 1898, p. 709—734). — In ein 20 cm langes und 3,5 cm weites Rohr war am einen Ende die Anode befestigt, in fünf seitlichen Ansätzen konnten mittels Schliffen die zu untersuchenden Kathoden aus Metallblechen

befestigt werden, sie waren an in die Schliffen eingeschmolzenen unten umgebogenen Platindrähten angehängt und standen mit ihrer Ebene parallel zur Rohraxe. Um das Potentialgefälle V zwischen Kathode und der zunächstliegenden Wand zu bestimmen, war in diese eine Sonde eingesetzt. Die Kathoden werden vor und nach dem Versuch gewogen und daraus der Gewichtsverlust $\varDelta P$ bestimmt. 1. Mit abnehmender Grösse der Kathode (Länge l, Breite b) nimmt die Zerstäubung zu und ebenso das Potentialgefälle V. Es war z. B. für den Druck im Rohr $p = 0{,}38$ mm und die Stromstärke $i = 2{,}46$ Milliamp. bei Platinelektroden.

$a \cdot b =$	7,12	4,8 × 12	4,8 × 7,0	4,8 × 3,5
$V =$	600	825	1075	1300
$\varDelta P =$	1,5	3,0	4,3	5,5

Der Gewichtsverlust ist, wie Versuche zwischen etwa 1,0 und 4,0 Milliamp. zeigten, nahe proportional dem Quadrat der



Stromstärke. Versuche für die Gewichtsverluste bei verschiedenen Drucken ergaben den in der Kurve gegebenen Gang des Gewichtsverlustes, derselbe ist stets auf gleiche Zeiten

(60 Min.) und gleiche Stromstärken ($i = 2,46$ Milliamp.) reduzirt, die Elektroden waren 12 mm lang, 4,8 mm breit und 0,06 mm dick.

Aus den Kurven ergibt sich, dass der Gewichtsverlust mit abnehmendem Drucke rasch zunimmt. Bei einem geringeren Drucke als 0,6 mm scheint Gold leichter als die andern Metalle zu zerstäuben, dann Platin und schliesslich Kupfer und Silber. Die beiden letzteren Metalle scheinen übrigens innerhalb des mit kupfernen Kathoden untersuchten Gebietes ungefähr mit derselben Leichtigkeit zu zerstäuben. Bei höheren Drucken als 0,6 mm zerstäubt Platin am leichtesten.

Crookes nimmt an, dass die Zerstäubung durch elektrostatische Kräfte bedingt sei, diese ist aber nach Warburg der Stromdichte proportional, die Zerstäubung geht aber proportional mit dem Quadrat der Intensität.

Granqvist nimmt nun an, dass der Gewichtsverlust π durch Zerstäubung proportional dem Verbrauch an elektrischer Energie an der Kathode ist, also wenn V das Kathodengefälle, i die Intensität ist, proportional $V i$, oder wenn i konstant ist, proportional V. Messungen von π und V bei verschiedenen Drucken p bestätigen dies. Es war für

$$p = 0{,}176 \qquad \pi / V = 1{,}20 \,.\, 10^{-2};$$
$$p = 0{,}90 \qquad \pi / V = 1{,}20 \,.\, 10^{-2}.$$

Dann muss aber das Kathodengefälle proportional i sein, was auch die Versuche von Homén und Mebius für kleinere i gezeigt haben.

Um den Einfluss der Temperatur auf die Zerstäubung zu untersuchen, wurde zunächst die Temperatur der Platinblechkathode mittels eines angelegten Platinrhodiumelementes gemessen. Es ergab sich, dass derselbe bei $p = 1{,}948$ und 0,106 proportional der Stromintentität ist.

Versuche bei Drucken zwischen $p = 0{,}058$ und 0,910 zeigten ferner, dass die zerstäubten Mengen dem Quadrat der Temperaturdifferenz zwischen Kathode und Umgebung proportional waren, es bleibt also die Temperaturdifferenz zwischen Kathode und Umgebung bei Zerstäubung gleicher Gewichtsmengen in gleichen Zeiträumen gleich.

Erwärmte man die Kathode durch einen besonderen Strom stark bis fast zur Weissglut, so änderte sich dabei der Gewichts-

verlust *nicht*, danach ist Hittorf's Ansicht, dass die Kathode infolge der hohen Temperatur und des kleinen Drucks verdampft, nicht stichhaltig.

Da der Gewichtsverlust der Kathode dem elektrischen Energieverluste bei der Kathode proportional und von der von aussen kommenden Wärmezufuhr unabhängig ist, ist die Zerstäubung hier nicht als eine durch die Wärmeentwicklung oder die Temperatursteigerung in der Kathode verursuchte sekundäre Erscheinung aufzufassen. Dagegen ist sie vielleicht durch die Annahme zu erklären, dass der elektrische Strom eine Zerstäubungsarbeit von ungefähr der Art verrichte, wie Edlund sie sich in dem elektrischen Lichtbogen denkt. Die Potentialdifferenz zwischen der Kathode und der ihr anliegenden Gasschicht, d. h. das eigentliche Kathodengefälle, würde dann aus einer elektromotorischen Gegenkraft bestehen. E. W.

---

107. ***N. P. Mischkin.*** *Über die ponderomotorische Wirkung und das Aussehen des Feldes der Crookes-Röhre, welche X-Strahlen aussendet* (Eine vorläufige Mitteilung; Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **31**, p. 53—64. 1899). — Der Verf. beschreibt zuerst eine Menge sehr interessanter Versuche mit einer Aluminiumnadel, welche mittels eines Bifilars in einer verschlossenen und mit Glasfenstern versehenen Holzkiste aufgehängt wurde. Sobald diese Nadel beleuchtet wurde (Sonnen- oder elektrisches Licht), wurde sie stark abgelenkt. Als die Kiste mittels Kupferplatten und Karton verdunkelt wurde, konnte man die Ablenkung der Nadel (18′—20′) auch dann beobachten, wenn in die Nähe der Kiste eine Petroleumlampe gebracht wurde. Die gleiche Erscheinung, aber stärker, erzeugten X-Strahlen.

Nach einer grossen Reihe ähnlicher Versuche mit einer Glimmerscheibe und einer Crookes-Röhre gelangte der Verf. zu folgenden Resultaten:

1. Das Feld einer Crookes-Röhre stellt sich in Form zweier, sich einander gegenüber bewegender Ströme vor, welche Wirbelringe haben und welche mittels einer Anzahl drehbarer Scheiben sich nachweisen lassen.

2. Die ponderomotorischen Erscheinungen werden nicht nur im Felde einer Röhre, welche *X*-Strahlen aussendet, beobachtet,

sondern auch im Felde eines Induktoriums und längs der leitenden Drähte.

Es ist sonderbar, dass die Glimmerscheibe die stärkste Rotation nicht unmittelbar beim Drahte, sondern 15—20 cm von ihm entfernt hatte.

Die Versuche werden weiter fortgesetzt. Bchm.

---

108. ***J. J. Thomson.*** *Über die von den Ionen, die durch Röntgenstrahlen erzeugt sind, mitgeführten Ladungen* (Phil. Mag. (5) 46, p. 528—544. 1898). — Misst man den Strom, der durch ein röntgenisirtes Gas bei gegebener E.M.K. hindurchgeht, so erhält man das Produkt nev, wo n die Zahl der Ionen in der Volumeneinheit, e die Ladung eines Ions und v die mittlere Geschwindigkeit der positiven und negativen Ionen ist. Rutherford's Messungen geben den Wert von v, so dass man ne kennt; kennt man noch n, so erhält man e.

Um n zu bestimmen, wird die Menge Wasserdampf, die in röntgenisirter Luft gebildet wird, und die Grösse der Tropfen, die dabei entstehen, ermittelt; aus beiden ergibt sich deren Zahl. Aus früheren Versuchen ergibt sich, dass jedes freie Ion zur Bildung eines Tropfens Veranlassung gibt. Die Grösse der Tropfen hätte eventuell aus Beugungserscheinungen abgeleitet werden können, doch traten hierbei experimentelle und theoretische Schwierigkeiten auf, sie wurden daher aus der Geschwindigkeit φ des Sinkens der Nebelwolke bestimmt. Ist a der Radius der Tropfen, g die beschleunigende Kraft der Schwere, μ der Reibungskoeffizient der Luft, so ist

$$\varphi = \frac{2}{9} g \frac{a^2}{\mu}.$$

Durch Regeln der Intensität der Röntgenstrahlung wurde erreicht, dass gerade bei der gewählten Ausdehnung zur Nebelbildung (vgl. die Untersuchung von Wilson) alle Ionen um sich Dampf kondensirt hatten. Hieraus ergibt sich die Gesamtmenge des kondensirten Dampfes. Zu beachten ist, dass die in röntgenisirter Luft sich bildenden Tropfen wesentlich grösser als in nicht röntgenisirter sind.

In Bezug der Einzelheiten der Versuche, der zahlreichen anzubringenden Korrektionen, muss auf das Original verwiesen werden.

Einige Versuche scheinen zu zeigen, dass nicht alle Ionen die gleiche Fähigkeit besitzen, Tropfen zu bilden. Ist das richtig und bilden sich etwa nur um die + oder — Ionen Tropfen, so wäre das für die Theorie der atmosphärischen Elektricität sehr wichtig.

In Luft ergibt sich aus solchen Messungen

$$e_L = 7{,}3 \times 10^{-10} \text{ Elektrostatische Einheiten,}$$

in Wasserstoff

$$e_{H_2} = 6{,}7 \times 10^{-10}.$$

Es sind dies Werte von derselben Grössenordnung, wie sie sich aus der kinetischen Gastheorie als Ladung der elektrolytischen Ionen ergeben, und wie sie nach Lorentz für die Ionen folgen, durch deren Bewegung der Zeeman-Effekt erzeugt wird. E. W.

---

109. ***E. Rutherford.*** *Uranstrahlung und die elektrische Leitung, welche durch dieselbe hervorgerufen wird* (Phil. Mag. 47, p. 109—163. 1899); Auszug des Verf.). — Es wurde die Natur und die Zusammengesetztheit der von Uran und den Uranverbindungen ausgesandten Strahlen untersucht. Meistens wurde die durch die Strahlung hervorgerufene elektrische Leitfähigkeit der Luft benutzt, um die Intensitäten der Strahlung zu vergleichen, die Resultate wurden auf Grund der Hypothese der Ionisation der Gase gedeutet.

Die durch Uranstrahlung hervorgerufene elektrische Leitfähigkeit ist der durch die Röntgenstrahlen bewirkten ähnlich. Sie lässt sich erklären auf Grund der folgenden Hypothesen: 1. Es werden im Gase geladene Teilchen erzeugt. 2. Die Ionisation ist proportional der Intensität der Strahlung und dem Druck. 3. Die Absorption der Strahlung ist proportional dem Druck. 4. Die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung der Ionen ist proportional dem Quadrat der Zahl der vorhandenen Ionen.

Polarisation und Brechung: Becquerel hat angegeben, dass Uranstrahlen gebrochen und polarisirt werden können. Der Verf. kann dies nicht bestätigen. Bei den Brechungsversuchen wurde ein tiefer Schlitz in eine Bleiplatte geschnitten und eine Schicht von Uranoxyd hinein gelegt. Die Anordnung war also äquivalent einer linearen Lichtquelle und einem Spalt.

Prismen von Glas, Aluminium und Paraffin deckten mit ihren spitzen Kanten gerade den Spalt. Eine photographische Platte befand sich 5 mm unterhalb des Spaltes in einer dunklen Schachtel. Falls Brechung vorhanden gewesen wäre, so hätte die dunkle Linie auf der photographischen Platte verschoben sein müssen, was aber nicht der Fall war.

Bei den Polarisationsversuchen wurde ein tiefes Loch in eine Bleiplatte gebohrt und zum Teil mit Uranoxyd gefüllt. Eine dünne Turmalinplatte bedeckte die Öffnung. Eine andere wurde in zwei Teile geschnitten und auf die erste gelegt, so dass die eine Hälfte der Öffnung mit gekreuzten Turmalinen, die andere mit ungekreuzten bedeckt war. Eine photographische Platte befand sich 3 mm von den Turmalinen entfernt. Nach vier Tagen wurde entwickelt, wobei die Schwärzung zu Tage trat; keine Spur einer Verschiedenheit konnte wahrgenommen werden. Turmalin polarisirt also die Strahlen nicht, da andernfalls die beiden Hälften verschieden dunkel hätten sein müssen.

Zusammengesetztheit der Strahlung: Die radio-aktive Substanz wurde gleichmässig auf einer Platte ausgebreitet, welche mit dem einen Pol einer Batterie verbunden war, während der andere Pol zur Erde abgeleitet war. Eine zweite Platte, parallel der ersten, in der Entfernung von 4 cm, stand mit dem einen Quadrantenpaar eines Elektrometers in Verbindung. Die Geschwindigkeit der Bewegung der Elektrometernadel gab ein Maass für den elektrischen Strom durch das Gas. Bedeckte man die radio-aktive Substanz nacheinander mit verschiedenen dünnen Metallplatten, so nahm der Strom anfangs in geometrischer Progression ab, wurde darauf konstant, um wieder beim Bedecken mit sehr dicken Schichten abzunehmen. Dies wird der Zusammengesetztheit der Strahlung zugeschrieben. Es sind mindestens zwei Arten von Strahlen vorhanden; die ersten (die α-Strahlen) werden viel leichter absorbirt als die zweiten (die β-Strahlen). Der Anteil der β-Strahlen nimmt mit der Dicke der aktiven Substanz zu.

Die verschiedenen Uranverbindungen senden dieselben Strahlen aus, nur mit verschiedener Intensität. Uran, Uranoxyd, Urankaliumsulfat, Urannitrat geben dieselben Resultate. Aluminium ist hundertmal durchsichtiger für die β-Strahlen als

für die α-Strahlen. Die Reihenfolge der Durchsichtigkeit für die β-Strahlen ist: Al, Cu, Ag, Sn, Pt, d. h. die Reihenfolge der Atomgewichte.

Absorption durch Gase: Die α-Strahlen werden durch Gase stark absorbirt. Die Intensität der Strahlung wird auf die Hälfte herabgesetzt, nachdem sie durch 3 mm CO_2, 4,3 mm Luft, 7,5 mm CH_4 und 16 mm H_2 hindurchgegangen sind. Der Absorptionskoeffizient ist proportional dem Druck des Gases.

Einfluss des Drucks auf die Geschwindigkeit der Entladung: Die Änderung der Geschwindigkeit der Entladung hängt zum grössten Teil von der Entfernung zwischen den Platten ab. Für geringe Entfernungen ist die Geschwindigkeit der Bewegung der Elektrometernadel proportional dem Druck. Dies erklärt sich leicht aus der Ionisationstheorie. Der Ionisationsgrad ist proportional dem Druck des Gases und die Absorption der Strahlen ist proportional dem Druck.

Der Betrag der Ionisation in verschiedenen Gasen: Wurden die α-Strahlen in den verschiedenen Gasen völlig absorbirt, so war die Anzahl der Ionen in allen Gasen ungefähr dieselbe. Dies beweist, dass die Energie, welche nötig ist, ein Ion zu erzeugen, für alle Gase dieselbe ist.

Geschwindigkeit der Wiedervereinigung und Geschwindigkeit der Ionen. Um die Leitfähigkeit nach der Bestrahlung durch Uran zu untersuchen, wurde die Luft nach der Bestrahlung durch eine lange Röhre geblasen und die Leitfähigkeit an verschiedenen Stellen untersucht. Die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung war proportional dem Quadrat der Zahl der vorhandenen Ionen. In einem Fall sank die Anzahl auf $^1/_4$ der ursprünglich vorhandenen nach 8 Sekunden.

Die Geschwindigkeit der durch Uranstrahlen erzeugten Ionen war dieselbe wie die der durch Röntgenstrahlen hervorgerufenen; genaue Messungen waren jedoch nicht möglich. Die Geschwindigkeit der negativen Ions ist etwas grösser als die des positiven.

Potentialgradient zwischen zwei Platten: Wegen der Absorption der Strahlen im Gase und wegen der ungleichen Ionisation zwischen den Platten störten die Bewegungen der geladenen Ionen im elektrischen Felde den Potentialgradienten.

Trennung der positiven von den negativen Ionen: Es wird nachgewiesen, dass geladene Luft durch die Trennung der Ionen ebenso wie bei der mit Röntgenstrahlen behandelten Luft gewonnen werden kann. Es wurde auch die Vernichtung der Leitfähigkeit durch Hindurchleiten der ionisirten Gase durch Metallgaze untersucht.

Versuchsreihen über die Beziehung zwischen dem Strom durch ein Gas und der E.M.K. werden mitgeteilt. Die Schwierigkeit, völlige „Sättigung" hervorzurufen, rührt von der Geschwindigkeit der Wiedervereinigung der Ionen in der Röhre an einer Metalloberfläche her. Es wird gezeigt, dass bei kleinen Volts der Strom durch ein Gas entgegengesetzt der angewandten E.M.K. sein kann.

Ein Einfluss der Temperatur auf die Intensität der Uranstrahlen konnte nicht beobachtet werden. Die Uranstrahlen sind in ihren Wirkungen den Röntgenstrahlen analog. Nur die Intensität der Strahlen und das Durchdringungsvermögen ist kleiner.

Die α-Strahlen sind in jeder Weise analog den sekundären Strahlen, welche von den Metallen ausgehen, auf welche Röntgenstrahlen fallen und wie sie besonders von Sagnac untersucht sind.

Die β-Strahlen sind den Röntgenstrahlen selbst sehr ähnlich, nur werden sie in geringerem Grade von Metallen absorbirt.

Es wird zum Schluss die Vermutung ausgesprochen, dass die Uranstrahlen von langsamen chemischen Veränderungen herrühren und dass die Wiedervereinigung der Atome elektrische Wirkungen und Strahlen analog den Röntgenstrahlen hervorrufen. G. C. Sch.

---

110. **H. Poincaré.** *Die magnetische Energie nach Maxwell und nach Hertz* (L'éclair. électr. 18, p. 361—367. 1899). — Der Verf. vergleicht zunächst die elektrodynamischen Gleichungen für bewegte Körper von Hertz mit den entsprechenden Gleichungen, die er aus den von Maxwell gegebenen Beziehungen zusammensetzt. Der äusseren Form nach erhält man Übereinstimmung, wenn man den Maxwell'schen Induktionskomponenten a, b, c die Hertz'schen $\mu\alpha$, $\mu\beta$, $\mu\gamma$ entsprechen lässt. Identität zwischen letzteren findet nur statt bei fehlen-

dem permanentem Magnetismus, wenn es also nur magnetische Induktion gibt. Indessen weist der Verf. nach, dass für starre, permanent magnetisirte Körper die Hertz'schen Gleichungen so erweitert werden können, dass sie den Maxwell'schen äquivalent sind.

Grössere Schwierigkeiten erwachsen bei der Vergleichung der Ausdrücke für die magnetische Energie. Bei Maxwell finden sich zwei, nämlich

$$-\int \frac{A\alpha + B\beta + C\gamma}{2} d\tau \quad \text{und} \quad \int \frac{a\alpha + b\beta + c\gamma}{8\pi} d\tau,$$

während Hertz die magnetische Energie

$$= \int \mu\, d\tau \,.\, \frac{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2}{8\pi}$$

setzt. Um diese Formeln zu diskutiren, muss man sehen, zu welchen Werten der mechanischen Kräfte des magnetischen Feldes sie führen. Diese Untersuchung wird unter Voraussetzung der Hertz'schen Formel für die gesamte elektromagnetische Energie zunächst für den Fall $\mu = 1$ geführt. Durch Zerlegen der Energie in zwei von der Geschwindigkeit der Bewegung unabhängige und abhängige Teile ergeben sich durch verhältnismässig einfache Rechnung die Komponenten der mechanischen Kraft, die auf das die permanente Magnetismusmenge m enthaltende Raumelement $d\tau$ wirkt und deren erste lautet:

$$(\gamma v_0 - \beta w_0 + \alpha m_0)\, d\tau;$$

u_0, v_0, w_0, sind die Komponenten des Totalstroms.

Ist nun μ nicht $= 1$, also permanenter und induzirter Magnetismus vorhanden, so liefern die Beziehungen

$$a = \alpha + 4\pi A = \mu\alpha + 4\pi A_0$$

mit der Abkürzung

$$M^2 = (A - A_0)^2 + (B - B_0)^2 + (C - C_0)^2$$

für die magnetische Energie nach Hertz

$$\int \frac{d\tau}{8\pi} (\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2) + \int \frac{2\pi M^2\, d\tau}{\mu - 1}.$$

M kann hier bezeichnet werden als die absolute Intensität der induzirten Magnetisirung, da A_0, B_0, C_0 die Komponenten der permanenten Magnetisirung darstellen. Eine längere Rechnung, bei der die Eigenschaften der Bewegung eines starren

Körpers zu berücksichtigen sind, zeigt, *dass die mechanische Kraft durch denselben Ausdruck dargestellt wird wie im ersten Fall und dass also die von Maxwell gegebenen Formeln*

$$(c v_0 - b w + a m_0) d \tau \quad \text{etc.}$$

mit dem Prinzip von der Erhaltung der Energie nicht verträglich sind. Weiter folgt, dass man die Hertz'sche Formel für die magnetische Energie annehmen muss und nicht die von Maxwell.

R. Lg.

---

111. ***W. König.*** *Über eine einfache Methode zur Messung der Periodendauer von Wechselströmen* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 415—416. 1899). — Eine ebene Metallplatte wird auf der einen Seite mit einem dünnen Überzuge von Asphaltlack überzogen; die Platte ist mit dem einen Pol der Wechselstrommaschine verbunden, deren anderer Pol mit einem dünnen Draht oder einem Strohhalm in Verbindung steht, der den Schreibstift bildet. Fährt man mit der Spitze des Schreibstiftes über die Lackschicht und bestäubt diese darauf mit einem Gemisch von Schwefel und Mennige oder englisch Rot, so haftet das Schwefelpulver an denjenigen Stellen, wo positive Ladung vorhanden war, das Mennigepulver an den negativ geladenen. Durch vorsichtiges Klopfen der Metallplatte treten die gelben und roten Abteilungen der Strichspur deutlich hervor. Der Schreibstift wird an der Zinke einer Stimmgabel befestigt, deren Stiel mit dem einen Pol der Stromquelle in Verbindung ist. Auf der Lackschicht erscheint die Stimmgabelkurve abwechselnd gelb und rot gefärbt. Für jede einzelne Periode kann man ablesen, wieviel Stimmgabelschwingungen während derselben ausgeführt sind. Praktische Messungen nach dieser Methode sind am städtischen Leitungsnetze in Frankfurt a. M. angestellt.

J. M.

---

112. ***A. G. Rossi.*** *Über die Messung der Phasendifferenz zweier sinusförmiger Wechselströme nach der Methode von Lissajous und des Drehfeldes von Ferraris* (L'éclair. électr. 15, p. 133—140, 322—333. 1898). — Schneiden sich die Axen von zwei gleichen Spulen, durch welche die zwei Wechselströme einzeln hindurchfliessen in einem Punkt, so entsteht in diesem im allgemeinen ein elliptisches Drehfeld. Durch radiale Verschiebung und Drehung der Spulen kann man das Feld

cirkular machen. Diese Mittel benutzen die Phasometer von Engelmeyer, Korda, Hess und Arnò. Der Verf. sucht dasselbe zu erreichen durch blosse Drehung der Spulenaxen gegeneinander, was ihm gelingt durch Anwendung von vier gleichen Spulen, deren je zwei hintereinander vom selben Strom durchlaufen werden. Zwei der Spulen, die ineinander geschoben sind und von den zwei verschiedenen Strömen durchlaufen werden, stehen fest, die beiden anderen sind drehbar. Zur Kontrolle des Feldes kann man entweder die Braun'sche Kathodenstrahlröhre oder eine Induktionsspule anwenden, die mit einem empfindlichen Galvanometer verbunden ist. Ist ein cirkulares Drehfeld erreicht, so kann man am Winkel der beweglichen Spulen die Phasendifferenz ablesen. Bezüglich der mechanischen Ausführung und der vom Verf. hervorgehobenen Ähnlichkeit des Apparates mit einem optischen Polarisationsapparat muss auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. R. Lg.

---

113. ***H. J. Hotchkiss.*** *Ein tragbarer Apparat zur photographischen gleichzeitigen Aufnahme der Kurven zweier variabler Ströme* (Phys. Rev. 8, p. 152—161. 1899). — Die wichtigsten Teile sind zwei Galvanometer nach Deprez, die beweglichen Teile in demselben sind an Quarzfäden befestigt innerhalb des starken Feldes eines permanenten Magneten. Das eine Galvanometer ist oberhalb des andern angebracht; beide befinden sich in der einen Hälfte eines geschlossenen Kastens. In der andern Hälfte liegt eine rotirende Trommel, die auf der Oberfläche lichtempfindliches Papier trägt. Sonnenlicht oder elektrisches Licht fällt durch zwei schmale Spalte in der Seitenwand des Kastens auf die Spiegel der beweglichen Teile im Felde, welche als Nadeln bezeichnet werden. Von den Spiegeln werden die Lichtstrahlen reflektirt nach einem horizontalen Spalt und gelangen dann zur Trommel. Da die Nadeln durch den Strom in den Galvanometerspulen abgelenkt werden, so bewegen sich die Lichtstreifen längs des horizontalen Spaltes und zeichnen Kurven auf dem Papier, das sich senkrecht zur Längsrichtung des Spaltes bewegt.

Die Nadel ist sehr klein und besteht aus weichem Eisen, sie ist an der einen Seite eines Quarzfadens befestigt, der Spiegel, dessen Durchmesser etwa gleich einem Drittel der

Länge des Eisenstäbchens ist, sitzt an der andren Seite des Quarzfadens, der in senkrechter Stellung im Instrument gehalten wird. Das Eisenstäbchen ist 1 mm breit, 1,9 mm lang und 0,06 mm dick. Um ein kleines Trägheitsmoment und grosse Schwingungszahl zu haben, liegt die Längsaxe des Eisenstäbchens parallel dem Quarzfaden. Der Quarzfaden ist in einem Joch befestigt, das ebenfalls aus Quarz hergestellt ist.

Bei den vom Verf. aufgenommenen Stromkurven betrug die Zahl der Schwingungen der Nadel im Voltmeter 5300, im Ampèremeter 4200 in der Sekunde. Eine Anzahl von Aufnahmen von Stromkurven ist der Mitteilung beigegeben.

J. M.

---

114. ***P. Bott.*** *Graphische Darstellung elektrischer Wechselströme* (Wissensch. Beilage z. Jahresber. des Leibnitz-Gymnasiums zu Berlin. Ostern 1898). — Eine klargeschriebene elementare Einführung in die von Th. Blakesley begründete graphische Lösungsweise der Wechselstromprobleme. Die Arbeit zerfällt in drei Abschnitte. Der erste handelt von der Messung und Darstellung der Wechselströme; der zweite vom Ohm'schen Gesetz und den beiden Kirchhoff'schen Sätzen; der dritte zeigt an sieben Aufgaben mit stufenweiser Einführung von Kondensatoren und Selbstinduktion in einfache und verzweigte Stromkreise die Anwendung der Methode.

R. Lg.

---

115. ***Frank G. Baum.*** *Ein neues Transformatordiagramm* (Phys. Rev. 8, p. 95—111. 1899). — Der Verf. drückt die drei veränderlichen Grössen: primäre und sekundäre Stromstärke und magnetische Induktion mit ihren Winkelbeziehungen durch die Selbstinduktion, den Ohm'schen Widerstand .und die wirkende E.M.K. aus. Dabei wird auch Rücksicht auf Hysteresis genommen und die Ableitung frei gehalten von der sonst meist gemachten Voraussetzung, dass der sekundäre Strom genau um 90° hinter dem primären zurückbleibt, eine Voraussetzung, welche nur bei grossem Widerstand des sekundären Kreises annähernd erfüllt ist. Es gelingt dem Verf. den Transformator sowohl in Bezug auf den primären als den sekundären Strom je durch eine einzige Spule von bestimmter Beschaffenheit zu ersetzen und also das

Transformatorproblem auf das eines einfachen Wechselstromproblems zurückzuführen. R. Lg.

---

116. ***J. Cauro.*** *Messungen am Mikrophon* (L'éclair. électr. **19**, p. 295—302, 333—337, 410—416. 1899). — Die Veränderung der Stromstärke des primären Stromkreises wird untersucht. Dabei sucht der Verf. festzustellen, ob diese Änderung allein durch Veränderung des Widerstandes am Mikrophon hervorgebracht wird, oder ob ausserdem noch thermoelektrische Wirkungen oder Polarisation von Einfluss sind. Ferner handelt es sich um die Ermittlung der im sekundären Kreise in der Spule induzirten E.M.K. bei offenem Kreise, der erzeugten Stromstärke, der Spannungsdifferenz an den Klemmen des Telephons, ferner um die Messung der im Telephon verbrauchten Energie. Dabei ist besonders der Einfluss der Art und der Stärke des Tons untersucht. Auch sucht der Verf. die Grösse der Bewegung der Membran des Telephons und der Platte des Telephons zu ermitteln. Für diese Untersuchungen sind eine Reihe zum Teil neuer Apparate vom Verf. erdacht. Spannungsdifferenzen sind mit dem Elektrometer von Curie ausgeführt, das vom Verf. zur Erhöhung der Empfindlichkeit etwas verändert ist. Für Strommessungen dient das Elektrodynamometer Giltay-Bellati. Ein neuer Oscillograph wird beschrieben, welcher auf der Wirkung eines kräftigen magnetischen Feldes auf einen dünnen Draht beruht, durch den der zu messende Strom fliesst. Die Bewegungen des Drahtes werden mit einem Mikroskop beobachtet. Die Theorie dieses Apparates ist vom Verf. gegeben. Im Mikrophon-Relais ist ein Platindraht horizontal zwischen den Polen eines Elektromagneten ausgespannt und trägt in seiner Mitte einen Seidenfaden, an dem die kleine Kohle des Mikrophons befestigt ist. Mittels eines elastischen Fadens (Kautschuk) kann man die Zugkraft des Seidenfadens auf den Draht abschwächen. Durch den Platindraht fliesst der Strom des Mikrophons. Ferner beschreibt der Verf. Apparate, die zur Messung der Stärke des Schalles, zur Messung der Amplitude der Bewegung der Membrane des Telephons etc. dienen.

J. M.

---

117. ***W. Nernst.*** *Zur Theorie der elektrischen Reizung* (Nachr. d. Königl. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen 1899, p. 104—109). — Der Verf. entwickelt die Theorie der elektrischen Reizung, wie sich dieselbe mit Notwendigkeit aus den jetzigen Anschauungen der elektrolytischen Leitung ergibt. Der galvanische Strom bringt im organisirten Gewebe keine andern Wirkungen, als Ionenverschiebungen, d. h. Konzentrationsänderungen hervor, welche die Ursache des physiologischen Effektes sein müssen. Bei Wechselströmen treten die Konzentrationsänderungen in mit der Richtung des Stromes wechselndem Sinne auf. Erreicht die mittlere Stärke der Ströme einen bestimmten Betrag, so wird die physiologische Wirkung merklich, d. h. die Reizschwelle ist erreicht. Diese mittleren Konzentrationsänderungen sucht der Verf. zu berechnen, ohne gar zu spezielle Vorstellungen zu Hilfe zu nehmen. Solche Konzentrationsänderungen müssen an halbdurchlässigen Membranen auftreten, weil der Strom daselbst Salz hintransportirt, dessen weiterer Transport durch die Membran verhindert wird. Salze, welche die Membran passiren können, leiten den Strom durch die Membran; hier ist der Sitz der elektrischen Reizung zu suchen. Nach der Theorie des Verf. muss die Intensität des Wechselstromes, der gerade noch einen Reiz ausübt, mit der Quadratwurzel aus der Schwingungszahl direkt ansteigen. J. M.

Praktisches.

118. ***W. Palmaer.*** *Ein Apparat für das Reinigen des Quecksilbers* (Chem. Ber. 32, p. 1391—1392. 1899). — Beim Reinigen des Quecksilbers verfährt man meistens so, dass man das flüssige Metall durch verdünnte Salpetersäure, Eisenchlorid etc. tropfen lässt. Um hierbei das Quecksilber in fein verteiltem Zustand zu erhalten, wird es durch die Poren von Sämischleder oder von Bambusrohr gepresst. Ein solcher Apparat ist indessen wenig dauerhaft und wenig sauber, dazu kommt, dass die Tröpfchen wegen der wechselnden Durchmesser der Poren verschieden gross sind. Diesem Übelstande ist bei dem vom Verf. konstruirten Apparat abgeholfen, bei

dem das Quecksilber durch einen Glaspfropf, auf dem Ritzen angebracht sind, tropft. Der Apparat ist von Kähler und Martini, Berlin, zum Preise von sechs Mark zu beziehen.

G. C. Sch.

119. ***A. Schmidt.*** *Zum Gebrauch der Wasserluftpumpe* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 129—133. 1899). — Der Verf. empfiehlt die Anschaffung einer solchen Pumpe, die natürlich ein für allemal zum Gebrauch fertig aufgestellt bleiben müsse. Als Beispiele für ihre vielfache Verwendbarkeit führt der Verf. die folgenden Versuche an: 1. Benutzung der Saugwirkung zur Reinigung von Quecksilber und zum Absaugen von Dämpfen, 2. die Erzeugung von Nebeln, 3. Verwendung beim Torricelli'schen Versuche, 4. Verwendung bei Versuchen über Hygrometrie und 5. bei der Überschmelzung des Wassers.

K. Sch.

Bücher.

120. ***A. Föppl.*** *Vorlesungen über technische Mechanik. Band IV: Dynamik* (XIV u. 456 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Der vorliegende Band des Werkes von Föppl kann den jungen Physikern auf das allerwärmste zum Studium empfohlen werden. Schon durch die stete Rücksicht auf seine Zuhörer gezwungen, wählt der Verf. aus der Dynamik diejenigen Gebiete aus, die in der Technik und damit auch in der Physik vor allem Anwendung finden und behandelt sie auch so, dass der Zuhörer sie ohne weiteres verwenden kann. Zahlreiche interessante Beispiele fördern die Zwecke.

Manche Abschnitte, so die über die Lagrange'schen Gleichungen, gehen auch weiter, als der Verf. es selbst in seiner Vorlesung thut.

E. W.

121. ***E. Gerard.*** *Leçons sur l'Électricité professées à l'institut électrotechnique Montefiore annexé à l'Université de Liège. Tome I. Théorie de l'Électricité et du Magnétisme — Électrométrie — Théorie et Construction des Générateurs et des Transformateurs éléctriques. 6. Edition* (878 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — In schneller Folge haben sich die sechs

Auflagen von Gérard aneinander gereiht; dadurch ist es dem Verf. möglich gewesen, stets den neuen Fortschritten Rechnung zu tragen. Der Titel „Theorie der Elektricität und des Magnetismus" ist zu eng gefasst. Der betreffende Abschnitt behandelt die theoretischen und experimentellen Grundlagen aus dem Gebiete der Elektricität und des Magnetismus, die in der Praxis Anwendung finden.

In der neuen Auflage ist die Theorie der Ionen auf die Betrachtung der Elektrolyse, der Ketten und Akkumulatoren angewandt worden. Eingehender sind erörtert die Induktionserscheinungen in Leitungen, die von Wechselströmen durchflossen werden; behandelt sind ferner die Radiokonduktoren in der Elektrometrie, die Methoden zur Messung der Potentialdifferenzen, der Hysterese und Permeabilität etc. E. W.

---

122. ***E. Jahr.*** *Die Urkraft der Welt. Gravitation, Licht, Wärme, Magnetismus, Elektricität, chemische Kraft etc. sind sekundäre Erscheinungen der Urkraft der Welt* (119 pp. Berlin, O. Enslin, 1899). — Nach einer Übersicht über die bisherigen Anschauungen über die verschiedensten Erscheinungsgebiete sucht der Verf. dieselben zu erklären aus einer Urkraft; es soll diese aus Wellen bestehen, die von dem Centralpunkt des Alls ausgehen. Er nimmt dazu folgendes an:

1. Durch den Teil des Weltalls, in welchem nachweisbar Körper, d. h. Stoffe, deren Dichte grösser ist als die des Äthers, sich befinden, verlaufen im Äther Wellen mit kürzesten Bogen in der Richtung von Norden nach Süden.

2. Durch den von diesen Ätherwellen getroffenen Stoff wird eine Rückbewegung derselben veranlasst, welche der Dichte der letzten Teile des Stoffes, sowie der Lagerung derselben aneinander entsprechend stark ist.

3. Sämtliche Bewegungen oder Kraftäusserungen des Stoffes sind sekundäre Erscheinungen der hier als Urkraft bezeichneten Bewegung des Äthers, wie die unter dem Namen „Gravitation" bekannten Erscheinungen sowohl, als das Licht, die Wärme, der Magnetismus, die Elektricität, die chemische Kraft etc.

Als Beweis für diese Annahme dient:

1. Die Thatsache der Bewegung der Körper unseres Sonnensystems in gleicher Richtung nach einem gewissen Punkte des Welltalls hin.

2. Die Thatsache, dass in einem starren Medium befindliche und von diesem durchdrungene Körper sich entsprechend bewegen, wenn durch das Medium Wellen mit kurzen Bögen verlaufen. E. W.

---

123. ***W. Krumme.*** *Lehrbuch der Physik für höhere Lehranstalten. Nach den neuen Lehrplänen bearbeitet von Dr. Hugo Feukner. Erste Stufe: Pensum der Obertertia und Untersekunda* (VIII u. 247 pp.). — *Zweite Stufe: Pensum der Obersekunda und Prima* (VI u. 351 pp. 3. Aufl. Berlin, G. Grote, 1898). — Das vorliegende elementare Lehrbuch der Physik gehört zu den besten seiner Art. Es ist sehr klar und anschaulich verfasst und berücksichtigt die neueren Fortschritte in einer der Schule angemessenen Weise, ohne dabei zu weit zu gehen. Für die Studirenden, welche zunächst die von der Schule her gebliebenen Lücken ausfüllen wollen, dürfte es warm zu empfehlen sein. E. W.

---

124. ***H. Poincaré.*** *Cinématique et mécanismes. Potentiel et Mécanique des fluides. Cours professé à la Sorbonne. Rédigé par A. Guillet* (385 pp. Paris, Carré et C. Naud. 1899). — In einer ganzen Reihe von Werken hat Poincaré die einzelnen Gebiete der mathematischen Physik behandelt. Es fehlte aber noch ein wesentliches Gebiet, das der Mechanik mit Einschluss der Hydrodynamik und Ärodynamik. Dieses ist von ihm mit gewohnter Meisterschaft in dem vorliegenden Bande behandelt, der alle Vorzüge der französischen und insbesondere der Poincaré'schen Darstellung aufweist: Klarheit der Darstellung und Schärfe der Disposition und eine grosse Fülle von behandelten Problemen. Eingeteilt ist das Buch folgendermassen: Teil I. Kinematik. Bewegung einer ebenen, unveränderlichen Figur, die auf einer Ebene gleitet. Bewegung eines unveränderlichen, festen Körpers. Schraubenbewegung. Relative Bewegung eines Punktes. Mechanismen. Teil II. Kräfte. Funktionen. Potential. Theorem von Green

und Anwendungen. Anziehung eines Ellipsoides. Mechanik der Flüssigkeiten. Hydrodynamik. E. W.

---

125. ***Siemens** und **Halske**. Elektrische Centralanlagen* — Eine Übersicht über die zahlreichen von der Firma ausgeführten Anlagen mit Abbildungen der Maschinen und Anlagen. E. W.

---

126. ***W. G. Woolcombe**. Practical Work in Physics. Part I. General Physics with introduction* (xv u. 82 pp. Oxford at the Clarendon Press, 1898). — Der Verf. (vgl. auch Beibl. **21**, p. 298) gibt eine grosse Anzahl elementarer, experimenteller Übungsaufgaben aus dem Gebiet der allgemeinen Physik, dieselben dürften sich zum Teil für Schüleraufgaben ausgezeichnet eignen, sowie zu Messungen in den Unterrichtsstunden, soweit dort überhaupt Messungen ausgeführt werden sollen.

Der Inhalt ist folgender: Instrumente. Messung von Längen. Messung von Flächen. Archimedes' Prinzip. Messung von Volumen. Dichte oder specifische Masse. Barometer. Einfache Pendel. Kapillarität. Löslichkeit.

Als Einheiten sind durchweg Gramm, Centimeter, Sekunde benutzt. E. W.

---

127. ***A. Wüllner**. Lehrbuch der Experimentalphysik. Band IV. Erster Halbband. Die Lehre von der Strahlung* (512 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Die einzelnen Bände des grossen Werkes von Wüllner folgen so schnell, als man nur irgend erwarten kann, aufeinander, was nicht dankbar genug anerkannt werden kann. Wie in den früheren Bänden, so ist auch in dem vorliegenden den Fortschritten der Forschung Rechnung getragen und die neuen Arbeiten berücksichtigt worden. Im ganzen sind aber gerade die in diesem Teil der Optik behandelten Gebiete der Physik weniger bearbeitet worden, als die in den früheren Bänden besprochenen. Erwähnt sei, dass in den spektralanalytischen Problemen Wüllner an seinen in den früheren Auflagen entwickelten Anschauungen festhält. E. W.

Litteratur-Übersicht (August).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1899.

Leiss, C. Über eine Methode zur objektiven Darstellung und Photographie der Schnittkurven der Indexflächen und über die Umwandlung derselben in Schnittkurven der Strahlenflächen, p. 42—47.

— Über die objektive Darstellung der Schnittkurven der Strahlenflächen, p. 178—179.

Göttinger Nachrichten. 1899.

v. Zeynek, R. Über die Erregbarkeit sensibler Nervenendigungen durch Wechselströme (Sep.), 10 pp.

Simon, H. Th. Das Wirkungsgesetz des Wehnelt-Unterbrechers (Sep.), 12 pp.

— Notiz über schnelle Funkenentladungen (Sep.), 4 pp.

Wiener Anzeiger. 1899. Nr. 15—16.

Lecher, E. Einige Versuche mit dem Wehnelt'schen Interruptor, p. 200—201.

Meyer, St. Volumenometrische Bestimmung des specifischen Gewichts von Yttrium, Zirconium und Erbium, p. 208.

Lampa, G. Über einen Beugungsversuch mit elektrischen Wellen, p. 211.

Exner, F. u. E. Haschek. Über die ultravioletten Funkenspektra der Elemente, p. 213.

v. Schweidler, E. Zur Theorie unipolarer Gasentladung, p. 213.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 108. 1899.

Pfaundler, L. Über den Begriff und die Bedingungen der Konvergenz und Divergenz bei den Linsen, p. 477—489.

Mathemat. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn. 1899.

Fliegner, A. Die Versuche zur Bestimmung der specifischen Wärme der Gase, p. 192—210.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 68. Heft 3—4.

Straubel, R. Über die Elasticitätszahlen und Elasticitätsmoduln des Glases, p. 369—413.

Fischer, K. T. Die geringste Dicke von Flüssigkeitshäutchen, p. 414—440.

Rosenthal, H. Über die Absorption, Emission und Reflexion von Quarz, Glimmer und Glas, p. 783—800.

Forch, C. Über die Oberflächenspannung wässeriger Lösungen, p. 801—816.

Holborn, L. u. A. Day. Über das Luftthermometer bei hohen Temperaturen, p. 817—852.

Dittenberger, W. u. R. Dietz. Über das elektrolytische Verhalten des Platin- und Zinnchlorids, p. 853—859.

Simon, H. Th. Über einen neuen Flüssigkeitsunterbrecher, p. 860—868.

Schulze, F. A. Zur Bestimmung der Schwingungszahlen sehr hoher Töne, p. 869—883.

Haga, H. u. C. H. Wind. Die Beugung der Röntgenstrahlen, p. 884—895.

Wind, C. H. Über die Deutung der Beugungserscheinungen bei Röntgenstrahlen, p. 896—901.

de Haën, E. Über eine radioaktive Substanz, p. 902.

Maier, M. Beugungsversuche und Wellenlängenbestimmung der Röntgenstrahlen, p. 903—916.

Eschenhagen, M. Werte der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1898, p. 917—918.

Stark, J. Die Entladung der Elektricität von galvanisch glühender Kohle in verdünntes Gas, p. 919—930.

— Der elektrische Strom zwischen galvanisch glühender Kohle und einem Metall durch verdünntes Gas, p. 931—941.

— Der elektrische Strom durch erhitztes verdünntes Gas, p. 942—948.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 12. 1899.

Kuhfahl, H. Die Grundgesetze der Elektrostatik und die Folgerungen aus ihnen, p. 191—198.

Weiler, W. Apparat für Wechselströme, p. 198—201.

Rebenstoff, H. Zur Vorführung der Funkentelegraphie, p. 201—203.

Hossfeld, C. Konstruktion der wirksamen Strahlen beim Regenbogen, p. 203—205.

Wulf, Th. Zur Mach'schen Massendefinition, p. 205—208.

Pietzker, F. Wahre und scheinbare Homogeneïtät in den physikalischen Gleichungen, p. 208—224.

Kellermann, H. Ein Standfestigkeitsapparat, p. 224—225.

Chemische Berichte. 1899. Jahrg. 32.

Ladenburg, A. Erkennung von Racemkörpern, p. 1822—1823.

Rosenheim, A. Ein neuer Aspirator, p. 1831—1833.

Walden, P. Über die gegenseitige Umwandlung optischer Antipoden, IV., p. 1833—1855; V., 1855—1864.

Vorländer, D. und M. Kohlmann. Molekulargewichtsbestimmungen von Natrium-Malonester und -Acetessigester, p. 1876—1878.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 29. Nr. 2—4.

Young, S. Die thermischen Eigenschaften des Isopentans, p. 193—241.

Abegg, R. u. W. Seitz. Dielektricitätskonstanten und Aggregatzustandsänderungen von Alkoholen bis zu tiefsten Temperaturen, p. 242—248.

Biltz, W. Über das kryoskopische Verhalten der Alkohole, p. 249—265.

Debus, H. Die Genesis von Dalton's Atomtheorie. III., p. 266—294.

Bodenstein, M. Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. II. Einfluss der Temperatur auf Bildung und Zersetzung von Jodwasserstoff, p. 295—314.

— Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. III. Bildung von Schwefelwasserstoff aus den Elementen, p. 315—333.

Duhem, P. Die dauernden Änderungen und die Thermodynamik. IV. Über einige Eigenschaften der Systeme, welche von einer einzigen normalen Variablen abhängen, besonders über die Zerreissung der elastischen Körper, p. 577—618.

Euler, H. Über den Zusammenhang zwischen der dissociirenden Kraft, der Dielektricitätskonstanten und der molekularen Beschaffenheit von Flüssigkeiten, p. 619—628.

Hulett, G. A. Der stetige Übergang fest-flüssig, p. 629—672.

Kauffmann, H. Studien über elektrische Schwingungen. II., p. 673—707.

Bakker, G. Bemerkung zur „Thermodynamischen Theorie der Kapillarität von van der Waals", p. 708—618.

Šulc, O. Katalytische Wirkung einiger Metalle auf Oxalsäurelösungen, p. 719—722.

Cohen, E. Zur Kenntnis des inneren Widerstandes der Normalelemente, p. 723—786.

Chem. Centralbl. Jahrg. 1898. Bd. 1. Nr. 26.

Hébert, A. u. G. Reynaud. Ein Photometer für X-Strahlen, p. 1265.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 19. 1899. Nr. 6.

Wanach, B. Theorie des Reversionsprismas, p. 161—177.

Steinheil, R. Farbenkorrektion und sphärische Aberration bei Fernrohrobjektiven, p. 177—183.

Archiv für wissensch. Photogr. I. 1899. Nr. 6.

Precht, J. Neuere Untersuchungen über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoe'schen Gesetzes. IV. Astrophotometrische Untersuchungen, p. 149—151.

Jahrbuch für Photogr. u. Reproduktionstechn. 1899.

Die Wirkung von gewissen Metallen und organischen Substanzen auf photographische Platten, p. 9—12.

Krone, H. Über das dunkle Licht und seine graphischen Wirkungen, p. 13—25.

Kassner, C. Photographische Belichtungstabellen und Einheitszeit, p. 25—27.

Rae. Die praktische Messung der Plattenempfindlichkeit, p. 48—59.

Krüss, H. Über die Konstruktion der Kondensoren für Vergrösserungs- und Projektionsapparate, p. 66—69.

Neuhauss, R. Neue Untersuchungen über das Lippmann'sche Farbenverfahren, p. 70—74.

Eberhard, G. Fortgesetzte Untersuchungen über Farbensensibilisatoren, p. 101—104.

Hartmann, J. Ein Apparat zur exakten Vergleichung der Schwärzung photographischer Platten, p. 106—113.

Andresen, M. Zur Aktinometrie des Sonnenlichtes, p. 147—159.

v. Obermayer, A. Schlieren im konvergenten Lichte, p. 159—161.

Lainer, Alex. Ein rauchschwaches Magnesiumblitzpulver, p. 313—316.

Abney, W. de W. Über die Zerlegung des Spektrums des elektrischen Lichtes in Leuchtkraftmengen von drei Farben, p. 338—350.

Bredig, G. Die Fortpflanzung des Bildes von einer belichteten Schicht auf eine unbelichtete im Abney-Versuch, p. 357—366.

Strache, H. Über die Beleuchtung mit Acetylen, p. 372—382.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 31. Nr. 4.

Pulfrich, C. Bemerkungen zu der Kompensationsmethode des Hrn. A. E. Tutton und über die Verwendung von Quarz als Vergleichskörper bei dilatometrischen Messungen, p. 372—383.

Tutton, A. E. Über die Bemerkung des Hrn. C. Pulfrich betreffend mein Kompensations-Interferenzdilatometer, p. 383—384.

— Die thermische Ausdehnung von reinem krystallisirten Nickel, p. 384—385.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1899. Bd. 2. Heft 1.

Mügge, O. Über neue Strukturflächen an den Krystallen der gediegenen Metalle, p. 55—72.

Mügge, O., A. Börner u. E. Sommerfeldt. Krystallographische Konstanten einiger chemischer Verbindungen, p. 72—80.

Naturwissensch. Rundschau. 1899. Jahrg. 14. Nr. 23—29.

Blochmann, R. Beobachtungen an elektrischen Glühlampen, p. 336.

Berberich, A. Die Atmosphäre des interplanetarischen Raumes und die Kometen, p. 365—367.

Elektrotechn. Zeitschrift. 1899. Bd. 20. Nr. 23—29.

Evershed. Telegraphie mittels elektromagnetischer Induktion, p. 403.

König, W. Über eine einfache Methode zur Messung der Periodendauer von Wechselströmen, p. 415—416.

Simon, H. Th. Über eine Abänderung des Wehnelt'schen Stromunterbrechers, p. 440—441.

Rahmer, E. Beitrag zur Theorie des Wehnelt'schen Unterbrechers, p. 456—458.

Strasser, L. Über einen neuen Laboratoriumsapparat zur Erzeugung hoher Gleichstromspannungen, p. 498—499.

Heinke, C. Über Wellenströme, p. 510—513.

Breisig, F. Demonstration zweier paradoxer Stromverzweigungen, p. 521—522.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 6. 1899. Nr. 1—3.

Hittorf. Über das Verhalten des Chroms, p. 6—10.

Arrhenius, S. Änderung der Stärke schwacher Säuren durch Salzzusatz, p. 10—11.

Foerster. Zur Kenntnis der Vorgänge bei der Elektrolyse der Alkalichloridlösungen, p. 11—26.

Hittorf, W. Die anorganische Chemie und ihre Pflege, p. 27—33.

Bredig, G. Über amphotere Elektrolyte und innere Salze, p. 33—37.

Coehn, A. Über Wasserstoffentwicklung, p. 37—41.

Nernst, W. Über die elektrolytische Leitung fester Körper bei sehr hohen Temperaturen, p. 41—43.

Heraeus, W. C. Demonstration eines neuen Widerstandsmaterials, p. 43—46.

Elbs, K. Zur Theorie der Bleiakkumulatoren, p. 46—52.

Goldschmidt, H. Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen, p. 53—57.

van't Hoff, J. H. Bestimmung von elektromotorischer Kraft und Leitfähigkeit als Hilfsmittel bei Darstellung von gesättigten Lösungen, p. 57—61.

Borchers, W. Über den gegenwärtigen Stand der elektrochemischen Technik, p. 61—81.

Comptes rendus. 1899. T. 128. Nr. 24—26.

Bouchard, Ch. et H. Guilleminot. De l'angle d'inclinaison des côtes étudié à l'aide de la radioscopie et de la radiographie à l'état sain et à l'état morbide, en particulier dans la pleurésie sans épanchement, p. 1429—1431.

Vieille, P. Déformation des ondes au cours de leur propagation, p. 1437—1440.

Blondel, A. Sur l'équation du mouvement des automobiles, p. 1441.

Le Chatelier. Sur la dilatation des alliages métalliques, p. 1444—1447.

Ponsot, A. Mesure directe de la pression osmotique de solutions très étendues de chlorure de sodium, p. 1447—1448.

Leduc, S. Rayons émis par une pointe électrisée, p. 1448—1449.

de Forcrand. Chaleur d'oxydation du sodium, p. 1449—1452.

Darboux, Gaston. Sur une classe de surfaces isothermiques liées à la déformation des surfaces du second degré, p. 1483—1487.

Blondlot, R. Force électromotrice produite dans une flamme par l'action magnétique, p. 1497—1498.

Gutton, C. Comparaison des vitesses de propagation des ondes électromagnétiques dans l'air et le long des fils, p. 1508—1511.

Bordier, H. et Salvador. Actions électrolytiques observées dans le voisinage d'un tube de Crookes, p. 1511—1513.

Osmond, F. Sur les aciers à aimants, p. 1513—1516.

Gernez, D. Recherches sur les vapeurs qu'émettent les deux variétés d'iodure mercurique, p. 1516—1519.

de Forcrand. Remarques sur les oxydes du sodium et sur la fonction chimique de l'eau comparée à celle de l'hydrogène sulfuré, p. 1519—1522.

Moissan, H. Préparation du fluor par électrolyse dans un appareil en cuivre, p. 1543—1545.

d'Arsonval. Action de quelques gaz sur le caoutchouc, p. 1545—1546.

de Coppet, L. C. Sur la température du maximum de densité des solutions aqueuses des chlorures alcalins, p. 1559—1561.

Déré, Ch. Sur un pha:omètre à oscillations, p. 1561—1564.

de Gramont, A. Sur un spectroscope de laboratoire à dispersion et à échelle réglables, p. 1564—1568.

Liénard. Au sujet d'une Note de M. Pellat sur la polarisation des diélectriques, p. 1568—1569.

Wyrouboff, G. et A. Verneuil. Sur la constitution des oxydes des métaux rares, p. 1573—1575.

Bordier, H. et Salvador. De la part qui revient aux actions électrolytiques dans la production de l'érythème radiographique, p. 1612—1614.

1899. T. 129. Nr. 1—2.

Leduc, St. Étincelle globulaire ambulante, p. 37—38.

Charpentier, A. Oscillations nerveuses, leur frequence, p. 38—40.

Tommasina, Th. Sur la nature et la cause du phénomène des cohéreurs, p. 40—42.

Dumas, L. Sur la position des points de transformation magnétique des aciers au nickel, p. 42—45.

Berthelot. Nouvelles recherches sur l'argon et ses combinaisons, p. 71—84.

Larroque, F. Contribution à la théorie des instruments de musique à embouchure, p. 95—98.

Éclairage électrique. 1899. T. 19. Nr. 22—26.

Barbillion, L. Méthodes de mésure des pouvoirs inducteurs fondées sur les oscillations de Hertz, p. 326—333.

Cauro, J. Mesures sur le microphone; méthodes de mesures et conclusions, p. 410—416.

Dupuy, P. L'ambroïne et ses applications, p. 448—454.

Sur les lampes à incandescence à faible consommation specifique. Lampe Desaymar, p. 497—499.

1899. T. 20. Nr. 27—28.

de Nikolaieve, Wl. Sur l'induction électrostatique ou magnétique et sur le diamagnétisme, p. 10—14, 53—58.

Rossi, A. G. Expériences sur l'interrupteur de Wehnelt, p. 22—25.

Société française de Physique. 1899.

7. Juli. *de Nikolaieve, M. W.* Sur les actions mécaniques de la décharge disruptive, p. 1—2.

Cauro. Mesures sur le microphone, p. 2.

de Bort, L. Teisserenc. Les moyens d'étudier l'atmosphère dans la verticale (cerfs-volants et ballons-sondes), p. 2—3.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 7.

Amagat, E.-H. Essai sur une forme nouvelle de la relation $f(p\, v\, t) = 0$ relatife aux fluides, p. 353—362.

Blondlot, R. Production de forces électromotrices par le déplacement dans le sein d'un liquide soumis à l'action magnétique de masses de conductivités différentes, p. 362—366.

Abraham, H. Sur la décomposition d'un courant à haut potentiel en une série de décharges disruptives, p. 366—373.

Pottevin, Henri. Contribution à l'étude du pouvoir rotatoire moléculaire des corps dissous, p. 373—377.

Ann. de chim. et de phys. 1899. T. 16. Nr. 7.

Berthelot et Vieille. Sur l'aptitude explosive de l'acetylène mélangé avec des gaz inertes, p. 303—320.

Berthelot. Sur quelques relations entre les énergies lumineuses et les énergies chimiques et sur les déplacements entre l'oxygène et les éléments halogènes, p. 320—324.

Jarry, R. Recherches sur la dissociation de divers composés ammoniacaux au contact de l'eau, p. 327—386.

Bull. de la Soc. de chim. de Paris. T. 21. 1899. Nr. 12—13.

Massol, G. Relations entre les points de fusion et les poids moléculaires des acides normaux de la série oxalique, p. 578—580.

— Relations entre les points de fusion et les poids moléculaires des acides non normaux de la série oxalique, p. 580—593.

Raoult. Réponse aux „Réflexions de M. Ponsot sur les mesures cryoscopiques de M. Raoult", p. 610—638.

Archives de Genève. 1899. T. 7. Nr. 6.

Hurmuzescu. Sur la transformation des rayons X, p. 509—542.

Rec. des trav. chim. des Pays-Bas. 1899. T. 18. Nr. 3—4.

Spring, W. Sur la diffusion de la lumière par les solutions, p. 233—247.

Overs. K. Danske Vidensk. Selskabs. Forhandl. Kobenhavn. 1899.

Christiansen, C. Experimentalundersøgelse over Beröingselektricitetens Oprindelse, p. 153—167.

Bihang Ko. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Bd. 24. Afd. 2. 1898.

Lagergren, S. Zur Theorie der sogenannten Adsorption gelöster Stoffe, 39 pp.

— Über die beim Benetzen fein verteilter Körper auftretende Wärmetönung, 14 pp.

Bd. 25. Aft. 1. 1899.

Rosén, P. G. Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf den Stationen Haparanda, Hernösand, Upsala, Stockholm und Lund, p. 1—36.

Mebius, C. A. Potentialbestämningar i ett vakuumrör, p. 1—24.

v. Zeipel, H. Sur le potentiel extérieur d'une sphéroïde hétérogène en rotation dont la surface liquide se trouve en équilibre, p. 1—20.

Bohlin, K. Über eine sonderbare am 2. Jan. 1897 beobachtete Nordlichterscheinung, p. 1—18.

Enström, A. Om Katodstrålarnas förmåga att urladda elektriskt laddade Kroppar, p. 1—19.

Forsling, S. Om absorptionsspectra hos Erbium, Holmium och Tulium, p. 1—35.

Proc. Roy. Soc. London. 65. 1899. Nr. 416.

Bose, J. Ch. On a self-recovering Coherer and the study of the cohering action of different metals, p. 166—172.

Ewing, J. A. and W. Rosenhain. The crystalline structure of metals, p. 172—177.

Schunck, C. A. The yellow colouring matters accompanying Chlorophyll and their spectroscopic relations, p. 177—186.

Townsend, J. S. The diffusion of ions into gases, p. 192—196.

Trans. of the Philos. Soc. of Cambridge. 17. 1899. Nr. 3.

Chree, C. A semi-inverse method of solution of the equations of elasticity and its application to certain cases of aelotropic ellipsoïds and cylinders, p. 201—231.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1899. Vol. 22.

Kay, S. A. Equilibrium between sulphonic acid and sulphates in aqueous solution, p. 484—523.

Lord Kelvin. Application of Sellmeier's dynamical theory to the dark lines D_1 D_2 produced by sodium vapour, p. 523—532.

Marshall, H. Note on polarisation phenomena observed in quantitative electrolytic déterminations, p. 532—536.

Proc. of the amer. Assoc. for the Advancement of Science. August 1898.

Whitman, Frank P. Address, p. 83—99.

Carhart, H. S. Report of the Committee on Standards of Measurement, p. 101—102.

Webster, A. G. Report on the State of the Mathematical Theory of Electricity and Magnetism, p. 103—112.

Hall, E. H. The Measurement of Thermal Conductivity in Iron, p. 113.

Merritt, E. On the Magnetic Deflection of Diffusely Reflected Kathode Rays, p. 113—114.

Merritt, E. and O. M. Stewart. On the Electrical Properties of the Vapors from the Arc, p. 114—115.

Harkness, Wm. On Certain Formula relating to Continuous Current Electric Arc Lights, p. 140—142.

MacNutt, Barry. A Study of Galvanic Polarization, p. 143.

Brush, Ch. F. A new Gas, p. 143—153.

Guthe, K. E. Polarization and Internal Resistance of Electrolytic Cells, p. 153.

Patterson, Geo. W. and Karl E. Guthe. A new Determination of the Electrochemical Equivalent of Silver, p. 154—175.

Journal of the Chemical Soc. of London. Vol. 74. 1899. July.

Blyth, A. W. Estimation of boric acid mainly by physical processes, p. 722—725.

Chapman, D. L. The allotropic modifications of Phosphorus, p. 734—747.

Philosophical Magazine. Vol. 48. 1899. Nr. 290.

Waidner, Ch. W., Jr., and Fr. Mallory. A Comparison of Rowland's Mercury Thermometers with a Callendar-Griffith's Platinum Thermometer; a Comparison of the Platinum Thermometer with a Tonnelot Thermometer standardized at the Bureau International; and a Reduction of Rowland's Value of the Mechanical Equivalent of Heat to the Paris Nitrogen Scale, p. 1—46.

Milner, S. R. and A. P. Chattock. On the Thermal Conductivity of Water, p. 46—64.

Knott, C. G. Reflexion and Refraction of Elastic Waves, with Seismological Applications, p. 64—97.

Beattie, J. C. Leakage of Electricity from Charged Bodies at Moderate Temperatures, p. 97—106.

Love, E. F. J. The Joule-Thomson Thermal Effect; its Connexion with the Characteristic Equation, and some of its Thermodynamical Consequences, p. 106—115.

MacLean, G. V. Velocity of Electric Waves in Air, p. 115—132.

Starke, H. Reply to the Investigation of Mr. A. A. Campbell Swinton „on the Reflexion of Cathode Rays", p. 132—134.

Fisher, O. On the Residual Effect of a Former Glacial Epoch upon Underground Temperature, p. 134—143.

Barton, E. H. and W. B. Morton. On the Criterion for the Oscillatory Discharge of a Condenser, p. 143—148.

— — Supplementary Note to Paper „On the Criterion for the Oscillatory Discharge of a Condenser", p. 148—151.

Lord Rayleigh. The Theory of Anomalous Dispersion, p. 151—152.

Henderson, J. Cadmium Standard Cells, p. 152—156.

Chree, C. Denudation and Deposition, p. 156—158.

Nature. Vol. 60. 1899. Nr. 1544—1548.

Love, A. E. H. Fourier's series, p. 100—101.

Macintyre, J. The heating of the Anti-kathode in X-ray work, p. 101—102.

Lockyer, N. On some recent advances in spectrum analysis relating to inorganic and organic evolution, p. 103—108.
The height of the aurora, p. 130—133.
Darwin, H. The expansion of solids by heat, p. 149.
The Boyle Lecture on the perception of musical tone, p. 163—164.
Preston, Th. Magnetic perturbations of the spectral lines, p. 175—180.
Russel, W. J. Pictures produced on photographic plates in the dark, p. 208—210.

The Chemical News. Vol. 79. 1899. Nr. 2065—2066.

Vincent, J. H. On some photographic phenomena connected with the Colson-Russel effect, p. 302—303.

Johns Hopkins University Circulars. 18. 1899. Nr. 140.

Merrill, J. F. The effect of temperature pressure and used solutions on the deposit of Silver-Voltameters, p. 57—58.
Saunders, F. A. Note on the energy spectrum of a black body, p. 58.
— On the absorption of ice in the ultra-red, p. 58—59.
Reese, H. M. Notes on the Zeeman Effect, p. 59.
Potts, L. M. Electric absorption in condensers, p. 59—60.
Kinsley, C. Transference of heat in cooled metals, p. 60.
— A method of measuring the frequency of alternating currents, p. 60—61.

Science. IX. 1899.

Wood, R. W. The diffraction process of color photography, p. 859—862.

The Journ. of physical Chemistry. Vol. 3. 1899.

Clark, J. F. Electrolytic Dissociation and Toxic Effect, p. 263—317.
Haywood, J. K. Some Boiling-point Curves, p. 317—328.
Kortright, F. L. The Deliquescence of Potassium Nitrate, Sodium Nitrate, and Ammonium Nitrate, p. 328—334.
Saurel, Paul. On the Stability of Equilibrium of a One-component System, p. 334—337.

The Astrophysical Journal. Vol. 9. Nr. 5. 1899.

Runge, C. On the red end of the red Argon Spectrum, p. 281—284.
Russell, H. N. The atmosphere of Venus, p. 284—300.
Campbell, W. W. A comparison of the visual hydrogen spectra of the Orion nebula and of a Geissler tube, p. 312—317.

Vol. 10. Nr. 1. 1899.

Campbell, W. W. The influence of the Purkinje Phenomenon on observations of faint spectra, p. 22—25.
Mitchell, S. A. The direct concave grating spectroscope, p. 29—40.

Silliman's Journ. 1899. Vol. 8. Nr. 7.

Maclean, G. V. Velocity of electric waves in air, p. 1—17.

Rowland, H. A. and T. D. Penniman. Electrical measurements, p. 35—58.

De Forest, Lee. Reflection of Hertzian waves at the ends of parallel wires, p. 58—71.

Electrician. 1899. Vol. 43. Nr. 1101—1104.

Trouton, F. T. Electrolysis at places apart from electrodes, p. 294.

The Electro-Deposition of copper from solutions of its sulphate, p. 294—295.

Swinton, A. A. C. An improved liquid Interrupter for Rhumkorff coils, p. 332—333.

Kelvin. Magnetism and molecular rotation, p. 410—411.

The Physical Review. Vol. 8. 1899. Nr. 5.

Foster, W. The conductivity and dissociation of some electrolytes, p. 257—282.

Rosa, E. B. On the derivation of the equations of a plane electromagnetic wave, p. 282—297.

Weston, Ch. P. A determination of the modulus of elasticity for small loads, p. 297—304.

Franklin, W. S. and S. S. Clark. A normal curve of magnetization of iron, p. 304—310.

Webb, H. S. Determination of hysteresis loss in iron for small ranges of induction, p. 310—315.

Vol. 9. 1899. Nr. 1.

Shedd, J. C. An interferometer study of radiations in a magnetic field, p. 1—20.

Gressman, G. W. The electrical resistance of lead amalgams at low temperatures, p. 20—30.

Humphreys, W. J. The Wehnelt Electrolytik break, p. 30—41.

Foster, W. The Hydrolysis of stannic chloride, p. 41—57.

Journ. Americ. Chem. Soc. Vol. 21. 1899. Nr. 6.

Noyes, A. A. and E. S. Chapin. The effect of diionic electrolytes on the solubility of triionic electrolytes with different ions, p. 511—516.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 10—12.

Bellagamba. Sull influenza della pressione barometrica nelle determinazioni della componente orizzontale del magnetismo terrestre, p. 529—535.

Bruni e Gorni. Soluzioni solide e miscele isomorfe fra composti a catena aperta, saturi e non saturi, p. 570—579.

Garelli e Calzolari. Sul comportamento crioscopico di sostanze aventi costituzione simile a quella del solvente, p. 579—590.

Il Nuovo Cimento. T. 9. 1899. Nr. 5—6.

Battelli, A. e M. Pandolfi. Sull' illuminazione dei liquidi, p. 321—327.

Mathias, M. Osservazioni su una memoria del Professor Battelli, p. 327—334.

Martini, T. Calore svolto nel bagnare le polveri. — Risposta alla Nota del Dottor Guido Ercolini, p. 334—335.

Majorana, Q. Sulla teoria del contatto, p. 335—354.

Lombardi, L. Sull' impiego dei condensatori nelle trasmissioni di energia elettrica a correnti alternate, e loro costruzione industriale, p. 354—381.

Macaluso, D. e O. M. Corbino. Sulle modificazioni che la luce subisce attraversando alcuni vapori metallici in un campo magnetico, p. 381—384.

— — Sulla relazione tra il fenomeno di Zeeman e la rotazione magnetica anomala del piano di polarizzazione della luce, p. 384—389.

Malagoli, R. e C. Bonacini. Sul ripiegamento dei raggi Röntgen dietro gli ostacoli, p. 389—391.

Corbino, O. M. Sui battimenti luminosi e sull' impossibilità di produrli ricorrendo al fenomeno di Zeeman, p. 391—394.

Oddone, E. La misura relativa della gravità terrestre a Pavia, p. 394—396.

Stefanini, A. Sulla distribuzione dell' induzione magnetica attorno ad un nucleo di ferro, p. 417—432.

Spadavecchia, G. Influenza del magnetismo sulle proprietà termoelettriche del bismuto e delle sue leghe, p. 432—446.

Ercolini, G. Calore svolto nel bagnare le polveri. — Replica al Prof. T. Martini, p. 446—448.

Oddone, E. Discussione sul potenziale elettrico nell' aria, p. 448—450.

Pochettino, A. Sulla dissociazione dell' ipoazotide, p. 450—454.

Gnesotto, T. Sull' impiego del microsismografo a due componenti per lo studio dei movimenti lenti del suolo, p. 454—461.

Dina, A. Determinazione della conduttibilità termica dell' ebanite e del vetro, p. 461—465.

Papanti, L. Sull' altimetria barometrica. — Brevi Note con tavole ipsometriche, p. 465—469.

II. Sonderabdrücke.

Abney. The theory of colour vision applied to modern colour photography (Roy. Instit. of Great Britain, Febr. 25. 1898), 8 pp.

Aimé, G. De l'influence de la pression sur les actions chimiques, avec une introduction par P. Duhem (Paris, A. Hermann, 1899), 32 pp.

Berg, O. Über die Bedeutung der Kathodenstrahlen für den Entladungsmechanismus (Vorl. Mitteil. Sepab. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. ***11****, Heft 2. 1899), p. 73—77.*

Bergstrand, O. Recherches sur l'emploi de la photographie stellaire à la détermination des parallaxes des étoiles fixes (Upsala, E. Berling, 1899), 139 pp.

Dessau, B. Energetica (Suppl. Ann. all' Enciclopedià di Chimica **15.** 1898—1899), p. 257—285.

Eder, J. M. Silbersubbromid im latenten Lichtbilde auf Bromsilber und die Silberkeim-Theorie (Photogr. Korresp. 1899), 2 pp.

Exner, S. Einige die Sinnesphysiologie betreffende Versuche (Ctrlbl. f. Physiologie 1899, Heft 26. Sepab.), 4 pp.

Hasselberg, B. Untersuchungen über die Spektra der Metalle im elektrischen Flammenbogen. V. Spektrum des Vanads (Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. **32,** Nr. 2. 1899), 38 pp.

Hele-Shaw, H. S. The motion of a perfect liquid (Roy. Instit. of Great Britain, Febr. 10. 1899), 16 pp.

Hlasek, S. Beitrag zur Bestimmung der reduzirten Skalendistanz beim Gebrauch sphärischer Deckgläser (Bull. Acad. Imper. Petersbourg 1898. Juni. **9.** Nr. 1), p. 83—90.

Kötter, F. Der Bodendruck von Sand in vertikalen cylindrischen Gefässen (Journ. reine u. angew. Mathem. **120.** Heft 3. 1899), p. 189—241.

Martand, P. Sur un phénomène de pseudoébullition de la poudre de charbon (La Nature **27.** 1899), p. 102—103.

Petri, J. Inkonstanz des Erstarrungspunkts hochschmelzender Körper und Beiträge zur Kenntnis des Schwefels (Diss. Erlangen 1898), 56 pp.

Lord Rayleigh. Transparency and opacity (Roy. Instit. of Great Britain, March 24. 1899), 4 pp.

Richter, E. Epidiaskopischer Projektionsapparat gebaut von der optischen Werkstätte Carl Zeiss in Jena (Prometheus **10.** 1899. Nr. 37. Sepab.), 6 pp.

Scheiner. Das Glühen der festen Körper (Himmel und Erde **11.** 1899), p. 433—440.

Schmidt, A. Ein Bild des Sonnenballs (Deutsche Revue Juli 1899. Sep.), 10 pp.

Schwendt, A. Experimentelle Bestimmungen der Wellenlänge und Schwingungszahl höchster hörbarer Töne (Verh. Naturf. Ges. Basel **12.** Nr. 2. 1899), 30 pp.

Sperber, J. Eine neue Valenztheorie auf mathematisch-physikalischer Grundlage (Naturw. Wochenschr. **14.** 1899), p. 105—108, 249—252, 325—327.

Valenta, E. Untersuchung einiger Theerfarbstoffe auf deren Sensibilisirungsvermögen für Bromsilber (Photogr. Korresp. 1899), 2 pp.

Villard, P. Redresseur cathodique pour courants induits (La Nature **27.** 1899), p. 97—98.

Wegscheider, R. Welche chemischen Reaktionen verlaufen von selbst (Österr. Chemiker-Ztg. 1899. Nr. 10. Sepab.), 17 pp.

Wiechert, E. Grundlagen der Elektrodynamik (Festschrift zur Feier der Enthüllung des Gauss-Weber-Denkmals in Göttingen), 112 pp.

Wolff. Ergänzungsberichte zu dem Bericht der Artillerie-Prüfungs-Kommission vom 16. August 1897 über die im Jahre 1896—1897 auf dem Schiessplatze Cummersdorf stattgehabten Sprengungen mit belegten Sprengstoff-Magazinen. Über die Luftdruck- etc. Messungen, welche bei den Magazin-Sprengungen ausgeführt sind (Sepab.), 59 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Annals of the astronomical observatory of Harvard College. Vol. XXIII. Part 2: Discussion of observations made with the meridian photometer during the years 1882—1888. By E. C. Pickering and O. C. Wendell. 4°. p. 141—245 with 2 pl. 15 s. (Cambridge, publ. by the Observatory, 1899; London, W. Wesley.)

Annual report, eighteenth, of the united states geological survey to the secretary of the interior 1896—1897. Kl. fol. In 5 parts. Part I: Director's report, including triangulation and spirit leveling. 422 pp. Part III: Economic geology. 848 pp. Part IV: Hydrography. x u. 756 pp. (Washington, Government printing office, 1897 u. 1898.)

Barker, G. F. Röntgen rays, memoirs by Röntgen, Stokes and J. J. Thomson, transl. 76 pp. 60 cents. [Harper's scient. memoirs N. 1.] (New-York, Harper.)

Bos, Ch. et J. Laffargue. La distribution de l'energie électrique en Allemagne. VII u. 572 pp. avec 203 fig. Rel. fr. 22,00. (Paris, Masson et C.)

Clerc, L. P. La photographie des couleurs, préf. de G. Lippmann. 16°. 191 pp. (Paris, Gauthier-Villars.)

Cushing, H. C. Standard wiring for electric light and power. 16°. $ 1,00. (New-York, van Nostrand Co.)

Gildemeister, E. u. Fr. Hoffmann. Die ätherischen Öle. 8°. IV u. 910 pp. m. 4 Karten u. zahlreichen Abbldgn. M. 20,00; geb. M. 23,00. (Berlin, J. Springer, 1899.)

Handwörterbuch, Neues, der Chemie. Bearb. u. redig. von H. von Fehling. Nach dem Tode des Herausgebers fortgesetzt von C. Hell u. C. Haeussermann. 84. Lfg. (Bd. VII. Lfg. 2.) 8°. p. 97—192 m. i. d. Text eingedr. Abbldgn. M. 2,40. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 1899.)

Hannequin, A. Essai critique sur l'hypothèse des atomes dans la science contemporaine. 2. éd. 461 pp. fr. 7,50. (Paris, Alcan.)

Heat and light. Model answers to. Lond. University Matric. Papers from 1891 to 1898. 130 pp. 2 s. (London, Clive.)

Hoff, J. H. van't. Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. 2. Heft. Die chemische Statik. gr. 8. x u. 148 pp. m. i. d. Text eingedr. Abbldgn. M. 4,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.)

Hospitalier, E. Formulaire de l'électricien. 17. année. 419 pp. fr. 5,00. (Paris, Masson et C.)

Jahrbuch der Chemie. Herausgeg. von R. Meyer. VIII. Jahrg. 1898. XII *u. 546 pp. M. 14,00; i. Lwd. geb. M. 15,00; i. Hlbfrz. geb. M. 16,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)*

Jones, H. C. The modern theory of solution: memories by Pfeffer, van't Hoff, Arrhenius and Raoult, transl. XIII *u. 134 pp. $ 1,00. [Har-per's scient. memoirs N. 2.] (New-York, Harper.)*

Jude, R. H. Physics, experimental and theoretical. 3. ed. Vol. 1. Part I: Mechanics. 3 s. 6 d. Part II: Heat. 7 s. 6 d. Part III: Acoustics. 2 s. 6 d. Zusammen 950 pp. (London, Chapman.)

Maurain, Ch. Le magnétisme du fer (Scientia, partie physico-math. N. 2.) Cart. fr. 2,00. (Paris, Carré et Naud.)

Morgan, J. L. R. The elements of physical chemistry. 12°. VIII *u. 299 pp. $ 2,00. (New-York, J. Wiley & Sons; London, Chapman & Hall, 1899.)*

Moureu, Ch. Détermination des poids moléculaires. 156 pp. avec fig. fr. 5,00. (Paris, Carré et Naud.)

Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. 4. Aufl. VII. Bd. 17. u. 18. Lfg., p. 1026—1152. 19. u. 20. Lfg., p. 1153—1280. Preis der Doppellieferung M. 2,40. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)

Oeuvres complètes de Christiaan Huygens publiées par la Société Hollandaise des Sciences. T. VIII: Correspondance 1676—1684. 4°. 629 pp. (La Haye, M. Nijhoff, 1899.)

Piérard, E. La téléphonie. 2. éd. avec 318 fig. fr. 10,00. (Paris, Dunod.)

Poincaré, H. Cinématique et mécanismes potentiel et mécanique des fluides. 392 pp. avec 279 fig. fr. 15,00. (Paris, G. Carré & C. Naud, 1899.)

Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Hrsg. von Dir. H. C. Vogel. Photographische Himmelskarte. Zone + 31° bis + 40° Deklination. I. Bd. gr. 4°. 1. Scheiner, J. 20 627 scheinbare rechtwinklige Koordinaten von Sternen bis zur 11. Grösse nebst genäherten Örtern für 1900. 0. XL *u. 473 pp. m. Fig. M. 25,00. Potsdam. (Leipzig, W. Engelmann in Komm.)*

Richter, M. M. Lexikon der Kohlenstoff-Verbindungen. 2. Aufl der „Tabellen der Kohlenstoff-Verbindungen nach deren empirischer Zusammensetzung geordnet". Lfg. 1 p. 1—80, Lfg. 2 p. 81—144, Lfg. 3 p. 145—208, Lfg. 4 p. 209—272. Preis jeder Lieferung M. 1,80. (Hamburg, L. Voss; London, Williams & Norgate; Paris, H. Le Soudier; New-York, G. E. Stechert, 1899.)

Ryrd, M. E. A laboratory manual in astronomy. 8°. IX *u. 273 pp. (Boston, Ginn & Co., 1899.)*

Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgeg. von F. B. Ahrens. IV. Bd., 4. Heft: J. Schmidt, über die Pyrazolgruppe. gr. 8°. p. 115—170. (Stuttgart, F. Enke, 1899.)

Schmidt, W. Heron von Alexandria. [Aus: „Neue Jahrbücher für das klass. Altertum, Geschichte u. deutsche Litteratur"]. Lex. 8°. 15 pp. m. 39 Abbldgn. auf 3 Taf. M. 0,80. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Suarez de Mendoza. L'audition colorée et les pseudosensations de couleurs associées aux perceptions objectives des sons. 2. éd. 250 pp. av. tableaux. fr. 7,50. (Paris, société d'éditions.)

Vogel, E. Taschenbuch der praktischen Photographie. Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. 6. Aufl. 12°. VIII u. 308 pp. m. Abbldgn. u. 6 Taf. gbd. M. 3,00. (Berlin, G. Schmidt, 1899.)

Vogel, H. W. Handbuch der Photographie. 4. Aufl. III. Teil: Die photographische Praxis. (Schluss-)Abt. 2: Die photographischen Kopierverfahren mit Silber-, Eisen-, Chrom- u. Uransalzen. Herausgeg. von P. Hanneke. gr. 8°. X u. 158 pp. m. 32 Illustr. i. Text. M. 4,50; geb. 6,00. (Berlin, G. Schmidt, 1899.)

Warburg, E. Lehrbuch der Experimentalphysik für Studirende. 4. verb. u. verm. Aufl. gr. 8°. XX u. 400 pp. m. 408 Origin.-Abbldgn. i. Text. M. 7,00; gbd. M. 8,00. (Freiburg i. Br., J. C. B. Mohr, 1899.)

Wiedemann, E. u. H. Ebert. Physikalisches Praktikum mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Methoden. 4. Aufl. gr. 8°. XXIX u. 574 pp. m. 366 Holzst. M. 10,00; gbd. M. 11,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.)

Witz, A. Thermodynamique, à l'usage des ingénieurs. 2. éd. 203 pp. avec fig. fr. 2,50. (Paris, Masson & Cie.)

Wüllner, A. Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. Aufl. IV. Bd.: Die Lehre von der Strahlung. 1. Hlbbd. gr. 8°. 512 pp. m. 147 Abbldgn. u. Fig. u. 1 lith. Taf. M. 7,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Zenger, K. W. Die Meteorologie der Sonne und das Wetter im Jahre 1889, zugleich Wetterprognose für das Jahr 1899. gr. 8°. XI u. 82 pp. m. 1. Taf. M. 2,00. (Prag, F. Řivnáč.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1899. BEIBLÄTTER № 9.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 23.

Mechanik.

1. **A. Minozzi.** *Über eine Abänderung des Sprengel'schen Pyknometers* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 450—452. 1899). — Das Pyknometer des Verf. besteht aus einem cylindrischen Gefäss von ca. 50 ccm Inhalt, an welches sich oben und unten enge Röhren anschliessen; die erstere, welche die Volummarke trägt, hat nach oben einen weiteren Fortsatz, in welchen ein eingeschliffener Stöpsel oder ein ebenfalls eingeschliffenes Rohrstück zur Verbindung mit der Saugvorrichtung eingesetzt werden kann. Das untere enge Rohr ist U-förmig nach aufwärts gebogen und endigt in ein horizontales Stück, über welches eine Verschlusskapsel und ein Saugrohr zum Füllen mit der Flüssigkeit geschliffen sind. Durch diese Abänderungen des Sprengel'schen Pyknometers ist dasselbe besser zur Wägung von stark ausdehnbaren Flüssigkeiten geeignet, da die Flüssigkeit, wenn während der Wägung eine Temperatursteigerung eintritt, sich in den oberen Ansatz ausdehnt, wo sie vor Verdunstung geschützt bleibt. B. D.

2. **A. Piccini.** *Das Mendelejeff'sche periodische System und die neuen Bestandteile der Luft* (Gaz. Chim. Ital. 29, 1. Sem., p. 169—181. 1899; Ztschr. f. anorg. Chem. 19, p. 295—306. 1899). — Der Verf. beschäftigt sich eingehend mit den Kritiken, die anlässlich der Entdeckung des Argons und der übrigen in der Luft enthaltenen neuen Elemente am periodischen System Mendelejeff's geübt worden sind, bez. mit den Versuchen, diesen neuen Elementen einen Platz im periodischen System zu verschaffen. Nach dem Verf. sind diese Kritiken und Versuche verfrüht, solange nicht die Vorfrage entschieden ist, ob man es mit wirklich einfachen Körpern zu thun habe.

Und auch für den Fall, dass diese Vorfrage in bejahendem Sinne erledigt werden sollte, erinnert der Verf. daran, dass das periodische System eine doppelte Einteilung nach Gruppen und Reihen enthält, von welchen die erstere durch die Grenzform der Verbindungen, die letztere durch das Atomgewicht bestimmt ist, und dass somit in diesem System Elemente, von welchen keine Kombinationsformen bekannt sind, keinen Platz finden können, weil sie mit den andern weder in Beziehungen der Homologie, noch der Heterologie gebracht werden können. Ob die Existenz solcher Elemente ohne Chemismus anzunehmen sei, will der Verf. zunächst unentschieden lassen; er erinnert nur daran, dass Mendelejeff selbst unter Elementen diejenigen materiellen Bestandteile der einfachen und zusammengesetzten Körper versteht, welche deren physikalisches und chemisches Verhalten bestimmen, und dass Mendelejeff's periodisches System sich eben auf diese materiellen Bestandteile bezieht. Sollte den neuen Bestandteilen der atmosphärischen Luft der Charakter von Elementen in diesem Sinne zuerkannt werden, so hegt der Verf. die Zuversicht, dass es auch gelingen werde, denselben einen Platz im periodischen System anzuweisen; sollte es sich dagegen ergeben, dass dieselben in der That keine chemischen Eigenschaften besitzen, so würde vielleicht auf Grund neuer Einteilungsprinzipien ein lediglich auf die physikalischen Eigenschaften und die Grösse des Atomgewichts gegründetes System aufzustellen sein, das aber nicht als eine Ergänzung des auf andern Grundsätzen beruhenden Mendelejeff'schen Systems gelten könne. B. D.

---

3. ***A. Pochettino.*** *Über die Dissoziation der Untersalpetersäure* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 183—188. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 450—454. 1899). — Der Verf. hat das Verhältnis der spezifischen Wärmen der Untersalpetersäure bei konstantem Druck für Temperaturen zwischen 4° und 150° mittels der Schallgeschwindigkeit gemessen. Die Bestimmung der Schallgeschwindigkeit geschah nach der Kundt'schen Methode. Die Dichte der Untersalpetersäure bei den verschiedenen Temperaturen wurde teils aus den Tabellen von Natanson, sowie von Troost und Deville entnommen, teils auf Grund dieser Tabellen mittels der Gibbs'schen Formel berechnet.

Die Resultate der Bestimmungen des Verf. sind in einer Tabelle vereinigt, welche ausser den experimentell gefundenen Werten von *k* auch die auf Grund des Dissoziationsgrades für die verschiedenen Temperaturen (der sich seinerseits aus der Dichte ergibt) berechneten Werte von *k* enthält. Es zeigt sich, dass mit der Temperatur der Wert von *k* stetig wächst; die extremen experimentell gefundenen Werte sind 1,17 bei 4,2° und 1,30 bei 150°. Die berechneten Werte stimmen mit den beobachteten nahezu überein; der Verlauf der Werte und die geringen Abweichungen zwischen den gefundenen und berechneten sind nach dem Verf. ein neuer Beweis dafür, dass die Untersalpetersäure thatsächlich in der von Gibbs angenommenen Weise successive aus Molekülen N_2O_4 in Moleküle NO_2 übergeht und dass die beobachteten Dichteänderungen dieser Ursache und nicht etwa Abweichungen des Gases vom Boyle-Gay Lussac'schen Gesetze zuzuschreiben sind. B. D.

---

4. ***B. Dessau.*** *Energetik* (Suppl. Ann. all' Enciclopedia di Chimica **15**, p. 257—285. 1899). — Zusammenfassende Darstellung der Gesetze der Energetik und ihrer Anwendung auf chemische Vorgänge nach Gibbs, Planck, Helm etc.

B. D.

---

5. ***V. Volterra.*** *Über die Strömung mechanischer Energie* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino **34**, p. 238—247. 1899). — Der Verf. betrachtet ein gegen Einwirkungen von aussen abgeschlossenes System von Massen, deren Dichtigkeiten ebenso wie die Geschwindigkeiten der einzelnen Punkte diskontinuirlich im Raume verteilt sein können, und denkt sich in jedem Augenblicke nicht nur die gesamte kinetische Energie der Massenbewegung und die elastische Energie, sondern auch die potentielle Energie der zwischen den verschiedenen Punkten des Systems wirksamen Newton'schen Kräfte in den einzelnen Punkten lokalisirt. Zu letzterem Zwecke drückt er die gesamte potentielle Energie durch das Produkt aus $-\frac{1}{8\pi}$ und dem über den betrachteten Raum zu erstreckenden Integral des Quadrates der in jedem Punkte auf die Masseneinheit wirksamen Kraft aus und setzt fest, dass jedes Element zu dieser Summe einen Betrag gleich $-\frac{1}{8\pi}$ mal dem Volumen des

Elements und dem Quadrate der in demselben wirksamen Newton'schen Kraft liefere. Das negative Vorzeichen braucht nicht zu befremden, da bei der Strömung nur die Veränderung der Energie in Betracht kommt, der Betrag der letzteren in jedem Punkte also um eine konstante additive Grösse vermehrt gedacht werden kann.

In jedem Punkte des Raumes sind dann drei Vektoren zu betrachten: der Vektor $\mathfrak{F}$, welcher die auf die Masseneinheit wirkende Newton'sche Kraft in dem betreffenden Punkte darstellt, der Vektor $\mathfrak{W}$ für die Geschwindigkeit der Massenbewegung, und der Vektor $\mathfrak{T}$ für die Einheit der auf das Element normal zur Richtung seiner Bewegung und in entgegengesetztem Sinne zu dieser vorhandenen elastischen Spannung. Durch Ableitung nach der Zeit ergibt sich aus $\mathfrak{F}$ ein weiterer Vektor $\mathfrak{J}$, welcher das Gesetz ausdrückt, nach welchem die auf die Masseneinheit wirkende Kraft mit der Zeit variirt. Der Verf. zeigt dann, dass die Strömung der Energie sich als die Resultirende dreier Vektoren

$$\mathfrak{J} \cdot \frac{U}{4\pi}, \qquad \mathfrak{W} \varrho \left(\frac{V^2}{2} - U \right), \qquad \mathfrak{T} V$$

darstellt, worin U die Newton'sche Potentialfunktion, ϱ die Dichtigkeit und V die Geschwindigkeit der Masse in dem betreffenden Punkte bezeichnet. Dieses Gesetz gilt für sämtliche Raumpunkte. In den Punkten, in welchen keine Materie vorhanden ist, verschwinden $\mathfrak{W}$ und $\mathfrak{T}$ und die Strömung der Energie ist vollständig durch das Produkt $\mathfrak{J}\, U/4\pi$ dargestellt. Der Gesamtbetrag der Energie, welche in jedem Augenblick durch eine mit Bezug auf die Massen äussere Niveaufläche in den Innenraum derselben eintritt, ist gleich dem in der gleichen Zeit in entgegengesetzter Richtung durch dieselbe Fläche hindurchtretenden Betrage. B. D.

---

6. ***F. Giazzi.*** *Über die experimentelle Demonstration der hauptsächlichen Eigenschaften der Schwingungsbewegung* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 303—306. 1898). — Beschreibung eines einfachen Apparats zur Demonstration der Gesetze der Wellenbewegung. Derselbe besteht aus 17 in gleichem Abstand voneinander in einer Ebene aufgehängten Pendeln, von welchen jedes aus einer von einem Seidenfaden getragenen Glasperle

gebildet ist. Werden diese Pendel durch ein aus Karton geschnittenes rechtwinkliges Trapez, dessen parallele Seiten vertikal gehalten werden und dessen zu diesen senkrechte Seite die Basis bildet, aus ihrer Ruhelage abgelenkt und durch Senken des Kartons in regelmässigen Intervallen nacheinander losgelassen, so entsteht eine transversale Welle, deren Gesetze sich mit dieser Vorrichtung leicht demonstriren lassen. Eine longitudinale Welle erhält man, indem man einen Trog mit trapezförmigen Seitenwänden nach Art des vorbeschriebenen Trapezes herstellt und denselben durch Zwischenwände in ebensoviele Abteilungen zerlegt, als Pendel vorhanden sind; in diese Abteilungen lässt man die Pendelkugeln tauchen, worauf sie nach der Seite abgelenkt und durch Senken des Troges nacheinander losgelassen werden. Der Apparat eignet sich nach dem Verf. auch zur Demonstration komplizirterer Bewegungen.

B. D.

---

7. ***E. Oddone.*** *Relative Messung der Schwere in Pavia* (Rendic. R. Ist. Lomb. di Scienze (2) 32. 1899; Nuov. Cim. (4) **9**, p. 394—395. 1899). — Mittels des Sterneck'schen Pendelapparats hat der Verf. die Schwere in Pavia gemessen. Aus dem Vergleich der Schwingungsdauer des Pendels am Beobachtungsort mit derjenigen desselben Pendels in Wien, und unter Zugrundelegung eines Betrags von $g_1 = 9{,}80876$ für die Schwere an letzterem Orte findet der Verf. für diejenige an seinem Beobachtungsorte den Betrag $g_2 = 9{,}80606$ m, bezogen auf Wien und reduzirt auf mittleres Meeresniveau. Die Länge des Sekundenpendels in Pavia, auf das Meeresniveau reduzirt, ist demnach $l = 0{,}993562$ m. Der aus der Breite abgeleitete Betrag der Schwere in Pavia wäre $\gamma = 9{,}80613$ m.

B. D.

---

8. ***P. Pizzetti.*** *Über den Einfluss elastischer Deformationen auf die Schwingungsdauer eines Pendels nach Helmert* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 215—220. 1898). — Bericht über die Resultate der Arbeit von F. R. Helmert: Beiträge zur Theorie des Reversionspendels (vgl. Beibl. 23, p. 77). B. D.

---

9. ***A. Pizzarello.*** *Piezometer zur Kompression und Dehnung von Flüssigkeiten* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 266—270. 1898). — Der Verf. hat die bekannte Erscheinung, dass in Barometer-

röhren infolge der Kohäsion der Flüssigkeit und der Adhäsion am Glase oft wesentlich höhere Flüssigkeitssäulen getragen werden können, als es dem Luftdrucke entspricht, zur Konstruktion eines Piezometers benutzt, welches sowohl zur Kompression, also auch zur Dehnung von Flüssigkeiten dienen kann.

B. D.

---

10. ***A. M. Worthington und R. S. Cole.*** *Untersuchung über den Stoss an einer Flüssigkeitsoberfläche mittels der Photographie* (Proc. of the Roy. Soc. 65, p. 153—154. 1899). — Die Untersuchung bezieht sich auf die Erscheinung beim Auffallen einer rauhen oder einer polirten Kugel auf die Oberfläche einer Flüssigkeit. Auch sind Versuche mit Mischungen von Wasser und Glycerin angestellt. Im luftleeren Raume ist die Erscheinung dieselbe wie im lufterfüllten. J. M.

---

11. ***V. Volterra.*** *Über die Erscheinung der Seiches* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 270—272. 1898). — Vortrag über die namentlich von Forel studirten, unter dem Namen Seiches bekannten eigentümlichen Niveauänderungen im Genfer See. An die Darlegung der Studien und der Theorie Forel's, welcher die genannte Erscheinung auf Schwingungen der Wasserfläche zurückführt, die sich von einem Ende des Sees zum andern fortpflanzen, knüpft der Verf. eine Erörterung des hydrodynamischen Problems und der Analogie desselben mit dem Problem der Membranschwingungen. Die diesbezüglichen Untersuchungen des Verf. sollen demnächst ausführlich veröffentlicht werden.

B. D.

---

12. ***E. Warburg.*** *Ein Vorlesungsversuch zur Demonstration der Änderung des Luftdrucks mit der Höhe* (Verhandl. d. physik. Gesellsch. Berlin. 17, p. 21—22. 1898). — Um die Abnahme des Luftdrucks mit der Höhe zu zeigen dient Warburg folgender Versuch: Ein transportabler Argandbrenner wird mit einem hinreichend langen Schlauche an die Gasleitung angeschlossen und an einer Schnur befestigt, an der er eine gewisse Höhe — hier etwa 4 m — gehoben und wieder gesenkt werden kann. Es wird dann die Flamme desselben oben grösser sein, das der Druck des Leuchtgases nach Maassgabe der spezifischen Gewichte weniger abgenommen hat als der der umgebenden Luft. Allerdings beträgt diese Differenz

bei dem hier benutzten Höhenunterschied nur etwa 3 mm Wasser. Daraus folgt, dass das Experiment ohne weitere Vorsichtsmaassregeln bei normalem Gasdruck nicht gelingen kann; denn ein Grössenunterschied desselben von 5 bis 10 Proz. ist an der Flamme durch rohe Beobachtung nicht merklich.

Mindert man aber den Gasdruck durch eine grosse Mariotte'sche Flasche auf ca. 10 mm herab, so dass der Argandbrenner auf dem Experimentirtisch nur eben, mit blauer Flamme, brennt, so wird beim Heben des Brenners die relative Zunahme des Gasdrucks — von nun 30 Proz. — sehr gut sichtbar, zumal da die Flamme im Steigen zu leuchten beginnt.

E. W.

---

13. **G. Lauricella.** *Über die Integration der Gleichungen für das Gleichgewicht isotroper elastischer fester Körper bei gegebenen Flächenverschiebungen* (Nuov. Cim. (4) **9**, p. 97—109 und (4) **10**, p. 5—19. 1899). — Der Verf. zeigt, dass für die Gleichungen

$$\Delta^2 u + k\frac{\partial \theta}{\partial x} = 0$$

$$\Delta^2 v + k\frac{\partial \theta}{\partial y} = 0 \qquad \theta = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}$$

$$\Delta^2 w + k\frac{\partial \theta}{\partial z} = 0$$

des Gleichgewichts eines elastischen festen Körpers unter gegebenen Bedingungen für die Grenzfläche des Gebietes und bei beliebigem positiven Werte des Parameters k immer eine und nur eine Terne von regulären Integralen besteht. B. D.

---

14. **P. Gamba.** *Die Veränderung der elastischen Eigenschaften des mit einigen Substanzen getränkten Marmors* (Nuov. Cim. (4) **9**, p. 117—130. 1899). — Der Verf. hat beobachtet, dass die elastischen Eigenschaften des Marmors durch Anfeuchten verändert werden; Marmorplättchen, welche durch längeres Liegen in Wasser mit Feuchtigkeit getränkt waren, erfuhren durch gleiche Belastungen stärkere temporäre Biegungen wie auch permanente Deformationen als vorher; durch Austrocknen bei gewöhnlicher Temperatur in Gegenwart hygroskopischer Substanzen konnten die Plättchen in den ursprünglichen Zustand zurückgeführt werden. Einen ähnlichen

Einfluss zeigten Öl, Glycerin und in Petroleum gelöstes Paraffin, nur war es in diesen Fällen nicht möglich, den Anfangszustand wiederherzustellen. Petroleum allein war fast ohne Einfluss. Zwischen der Elasticität der ursprünglichen und derjenigen der mit Flüssigkeit getränkten Platte besteht bei den verschiedenen Flüssigkeiten nicht das gleiche Verhältnis; den stärksten Einfluss hat Glycerin. B. D.

---

15. ***P. Gamba.*** *Einfluss von Deformationsprozessen auf die elastischen Eigenschaften des Marmors* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 273—284. 1898). — Der Verf. hat Marmorplättchen von 120 mm Länge, 18 mm Breite und 2,5 mm Dicke durch in der Mitte angebrachte Gewichte von successive zunehmender oder abnehmender Grösse nach der einen oder andern Seite deformirt und den Betrag der Deformation durch Reflexion eines Lichtstrahls an zwei an den Enden der Platte angebrachten Spiegeln gemessen. Die Resultate waren den von Ewing und von Warburg in analoger Weise bei den magnetischen Vorgängen, sowie den von M. Cantone (vgl. Beibl. 18, p. 633) durch elastische Deformation des Messings erhaltenen durchaus ähnlich; nur ergibt die graphische Darstellung (mit den deformirenden Gewichten als Abszissen und den Deformationen als Ordinaten) bei den unilateralen Cyklen Schleifen, welche teilweise übereinander gelagert sind, insofern die Kurve der Belastung bis zu einem Maximalgewicht tiefer liegt, als die voraufgegangene Kurve der Entlastung vom Maximalgewicht bis zum Gewichte Null; beim Fortschreiten zu Cyklen mit immer grösseren Maximalgewichten wird die charakteristische Deformationskurve, wenn man sie durch geschlossene Cyklen unterbricht, nicht mehr regulär fortgesetzt. Ausserdem wird die Zunahme der Deformation durch gleiche Mehrbelastungen mit der absoluten Grösse der Belastung immer geringer, bis sie in der Nähe der Festigkeitsgrenze wiederum zunimmt. Wird die Steigerung oder Verminderung der Belastung innerhalb eines Cyklus jedesmal durch vollständige Entlastung unterbrochen, so kehrt auch die Entlastungskurve ihre konvexe Seite gegen die Abszissenaxe und die Schleifen werden sehr enge.

Die Kurven für bilaterale Cyklen unterscheiden sich nicht wesentlich von den von Cantone beim Messing erhaltenen.

B. D

---

16. ***P. Gamba.*** *Über die temporäre und permanente Änderung der Elasticität des auf hohe Temperaturen gebrachten Marmors* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (4) 8, 1. Sem. p. 264—269. 1899). — Marmorplättchen, welche mehrere Stunden lang auf 100, 200 oder 300° erhitzt und dann langsam wieder abgekühlt worden waren, erfuhren durch diese Behandlung eine bedeutende Zunahme des Elasticitätskoeffizienten, d. h. sie erlitten nachher durch die gleiche Belastung bedeutend stärkere sowohl temporäre als remanente Biegungen als im ursprünglichen Zustande; dieser stellte sich auch nach längerer Zeit nur dann wieder ein, wenn die Erhitzung 100° nicht überschritten hatte. Nach einer auch nur kurze Zeit andauernden Erhitzung auf 300° stiegen die Deformationen auf das Vierfache des ursprünglichen Wertes und einer so behandelten Platte konnten sogar durch Biegung mit der Hand bedeutende permanente Deformationen erteilt werden. B. D.

---

17. ***M. Cantone.*** *Über die Dehnung des Kautschuks* (Rendic. R. Ist. Lomb. di Scienze (2) 31. 28 pp. Sepab. 1898). — Die Untersuchung betraf die Längsdehnung von Streifen aus rotem Kautschuk von 40 cm Länge, 20 cm Breite und 0,092—0,400 cm Dicke, die an den Breitseiten zwischen Holzstreifen eingeklemmt und mit Gewichten bis zu ca. 11 Kilo belastet wurden. Gemessen wurden die Änderungen des horizontalen und des vertikalen Durchmessers zweier auf den Seitenflächen der Streifen gezeichneter Kreise, sowie die Dicke der Streifen. Der Verf. gelangt zu folgenden Ergebnissen:

Bei einem Körper, welcher starker Dehnungen fähig ist und nach dem Aufhören der deformirenden Kräfte keine erheblichen Strukturänderungen aufweist, lassen sich die elastischen Eigenschaften an der Hand der für kleine Deformationen gültigen Theorie untersuchen, wobei aber jedesmal der jeweilige und nicht der ursprüngliche Zustand zum Ausgangspunkt zu nehmen ist. Die Längsdehnung erscheint also als das Verhältnis zwischen der unendlich kleinen Längenzunahme und der augenblicklichen Länge; die mittleren Werte des Poisson'schen Koeffizienten μ und des Moduls E sind für nicht sehr kleine Längenänderungen durch Integration zu berechnen.

Bei der vom Verf. untersuchten Qualität von rotem, vul-

kanisirtem Kautschuk bewegte sich unter normalen Verhältnissen der Wert des Poisson'schen Koeffizienten zwischen sehr engen, dem Werte $^1/_2$ nahen Grenzen und liess weder bei zunehmender noch bei abnehmender Belastung systematische Änderungen erkennen. Der Wert von μ lässt sich deshalb auf Grund der totalen Deformationen und mithin sicherer bestimmen, als dies auf Grund der partiellen Deformationen möglich wäre.

Bei einem geschlossenen Deformationscyklus durch steigende und wieder abnehmende Belastungen stieg der Wert des Moduls, im Gegensatze zu dem Verhalten der Metalle, in der ersten Hälfte des Cyklus und sank in der zweiten.

Die dickste der vom Verf. untersuchten Platten, deren Oberfläche durch einen Anflug von Schwefel verändert schien, zeigte ein von demjenigen der übrigen Platten wesentlich abweichendes Verhalten: während jeder Hälfte eines Cyklus sank der Wert von E bis zu einem gewissen Punkte und stieg derjenige des Koeffizienten μ, der bei steigender Belastung so ziemlich alle Werte zwischen 0 und $^1/_2$ annahm.

Die Volumänderung ist somit bei den beiden Qualitäten von verschiedener Grössenordnung und zwar um so mehr, je geringer die extremen Deformationen sind.

Hysteresiserscheinungen waren zwar gering, aber gleichwohl in jedem Cyklus zu konstatiren; anscheinend werden dieselben durch die elastische Nachwirkung gesteigert. B. D.

---

18. ***M. Cantone** und **G. Contino.*** *Über die Torsion des Kautschuks* (Rendic. R. Ist. Lomb. di Scienze (2) 32. 14 pp. Sepab. 1899). — Die Untersuchung betraf einen 33 cm langen und 2 cm dicken Kautschukfaden, der durch verschiedene Gewichte gespannt und gleichzeitig entweder einer statischen Torsion unterworfen wurde oder Torsionsschwingungen ausführte. Das Verhalten desselben erwies sich als demjenigen der Metalle ähnlich: bei Zunahme der tordirenden Kräfte wuchsen die Torsionswinkel rascher als die Kräfte; wurde von einer durch eine Kraft P bewirkten Maximaltorsion aus ein Cyklus zwischen den Grenzen P und $-P$ ausgeführt, so ergab die graphische Darstellung für den Übergang von P nach $-P$, bez. von $-P$ nach P fast auf die ganze Länge gerade und

parallele Linien, an die sich nur gegen die Enden nach aussen konvexe Kurvenstücke anschlossen, die mit jenen geraden Linien zusammen eine Hysteresisfläche von geringer Ausdehnung begrenzten und mit Bezug auf den Ort des Anfangszustandes symmetrisch gelagert waren; die Abweichungen vom Hooke'schen Gesetze waren also nur gering. Immerhin liess sich konstatiren, dass für Cyklen von wachsender Amplitude der Mittelwert des Moduls, wie bei den Metallen, abnahm.

Bei verschiedener Grösse des belastenden Gewichts erwies sich der Inhalt der Hysteresisfläche als nahezu unabhängig von dieser Grösse und nur durch den Wert von P bedingt; da das Volumen des Fadens durch Zug nur sehr wenig verändert wird, so ist es nach den Verf. nicht unwahrscheinlich, dass die in dem statischen Cyklus absorbirte Energie bei Gleichheit des Volumens von der Spannung des Fadens unabhängig ist.

Ein Vergleich der Ergebnisse der statischen mit denjenigen der dynamischen Versuche zeigte, dass auch beim Kautschuk die Abnahme der potentiellen Energie eines durch Torsion in Schwingungen versetzten Drahtes infolge der Dämpfung der Schwingungen gleich dem Energieverlust durch Hysteresis bei einem statischen Cyklus von derselben mittleren Amplitude ist. Die Verf. erhalten damit eine neue Bestätigung der Auffassung, wonach die Hysteresiserscheinungen einer Phasenverschiebung zwischen den Änderungen der deformirenden Kräfte und der Deformationen zuzuschreiben sind. B. D.

---

19. ***T. Gnesotto.*** *Über die Verwendung des Mikroseismographen für zwei Komponenten zum Studium der langsamen Bewegungen des Erdbodens* (Atti R. Ist. Veneto di Scienze 57. 1898/99; Nuov. Cim. (4) 9, p. 454—461. 1899). — Weitere Einzelheiten über den Mikroseismographen von G. Vicentini (vgl. Beibl. 19, p. 750 und 21, p. 5). B. D.

---

20. ***G. Vicentini** und **G. Pacher.*** *Mikroseismograph für die Vertikalkomponente* (Atti R. Ist. Veneto di Scienze 57, p. 65—89. 1899). — Zur Aufzeichnung der vertikalen Schwankungen des Erdbodens haben die Verf. einen Apparat konstruirt, welcher im wesentlichen aus einem an einem Ende

eingespannten elastischen Streifen besteht, der am freien Ende eine schwere Masse trägt; die Neigung des elastischen Streifens am eingespannten Ende ist eine derartige und die Grösse des Gewichtes ist derart gewählt, dass der Streifen am freien Ende. horizontal gerichtet ist und das Gewicht somit vertikale Schwingungen auszuführen vermag. Als elastischer Streifen dient eine Eisenbahnwagenfeder von 150 cm Länge und 7,5 cm Breite, deren Dicke am eingespannten Ende 10 mm beträgt und gegen das andere Ende zu bis auf 7 mm abnimmt; zur Belastung dieses Endes dient eine cylindrische Bleimasse von ca. 45 kg Gewicht. Durch Hebelvorrichtungen, welche denjenigen des horizontalen Mikroseismographen von Vicentini (vgl. Beibl. 19, p. 607) ähnlich sind, wird die vertikale Bewegung der Bleimasse in eine horizontale umgesetzt, vergrössert und registrirt. Die Vereinigung dieses Apparats mit dem horizontalen Seismographen liefert einen Universalapparat; der Abhandlung sind mehrere Diagramme beigegeben, welche von den Verf. eingehend erörtert werden. B. D.

---

21. ***G. Bruni.*** *Über die kryohydratischen Erscheinungen in den Lösungen der enantiomorphen Isomeren* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 332—335. 1899). — Bakhuis Roozeboom hat unlängst gezeigt, wie sich aus den Erstarrungs- und Löslichkeitskurven der enantiomorphen Isomeren und ihrer Mischungen entscheiden lässt, ob dieselben eine wirkliche racemische Verbindung, oder ein inaktives Conglomerat, oder pseudoracemische Krystallgemische bilden. Der Verf. zeigt nun, dass sich zu diesem Zwecke ebensogut die Prüfung der kryohydratischen Kurven der Lösungen dieser Isomeren in beliebigen Lösungsmitteln benutzen lässt. In einer früheren Arbeit (vgl. unten p. 623 u. 625) hatte der Verf. nämlich nachgewiesen, dass diese Kurven einen ähnlichen Verlauf zeigen wie die Erstarrungskurven der respektiven binären Mischungen. Man hat somit: für eine wirkliche racemische Verbindung ein System dreier Kurven mit zwei Minimumspunkten und einem Maximum; für ein inaktives Conglomerat ein System dreier Kurven, welche in einem Minimumspunkte zusammentreffen; für die pseudoracemische Krystallmischung endlich eine einzige kontinuirliche Kurve. B. D.

---

22. ***G. Bruni* und *F. Gorni*. *Feste Lösungen und isomorphe Mischungen zwischen gesättigten und ungesättigten Verbindungen mit offener Kette*** (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 454—463 und p. 570—579. 1899). — Im Anschluss an die Untersuchungen von G. Bruni (vgl. Beibl. 22, p. 642) studiren die Verf. die Bildung fester Lösungen zwischen Verbindungen mit offener Kette, welche analoge molekulare Konfiguration besitzen. Wie Dichlor- und Dijodäthylen, so bilden auch Chlorbrom- und Dicyanäthylen mit dem entsprechenden Dibromid feste Lösungen.

Die Verf. untersuchen ferner das kryoskopische Verhalten der Lösungen der stereoisomeren Verbindungen mit doppelter Bindung in den zugehörigen gesättigten Verbindungen. In Übereinstimmung mit den stereochemischen Theorien ergab sich, dass von den beiden Stereoisomeren nur die fumaroide Form mit der gesättigten Verbindung feste Lösungen oder isomorphe Mischungen bildet. Mit dem Dimethyläther der Bernsteinsäure (dessen Molekurdepression die Verf. = 55,5 bestimmten) bildet eine feste Lösung der Dimethyläther der Fumarsäure, während der Dimethyläther der Maleïnsäure normales Verhalten zeigt. Mit der Buttersäure bildet eine feste Lösung die Crotonsäure, während die Isocrotonsäure sich normal verhält, der ersteren kommt also die fumaroide, der letzteren die malenoide Form zu. Die Stearinsäure bildet eine feste Lösung mit Elaidinsäure (molekulare Gefrierpunktserniedrigung = 38), nicht aber mit Ölsäure.

Im zweiten Teile ihrer Arbeit untersuchen die Verf. die Beziehungen der Konfiguration und Krystallform zwischen Substanzen, welche einander durch wechselseitige Substitution der Gruppen $-CH_2-$, $-CH=$, $-NH-$ und $-N=$ entsprechen. Während nach Muthmann die Salze der Methandisulfosäure und der Imidodisulfosäure isomorph sind, krystallisiren Diphenylamin und Diphenylmethan, deren Konstitutionen in der gleichen Beziehung zu einander stehen, nicht zusammen. Die Verf. studiren die erwähnten Beziehungen der folgenden Substanzen: Azobenzol, Stilben, Benzylidenanilin, Hydrazobenzol, Dibenzyl, Benzylanilin. Als Lösungsmittel dient Azobenzol. Das Stilben bildet isomorphe Mischungen und erhöht den Erstarrungspunkt des Lösungsmittels; nach Messungen von G. Boeris

sind beide Körper auch krystallographisch isomorph. Auch Benzylidenanilin und Dibenzyl bilden mit Azobenzol feste Lösungen, nicht dagegen Hydrazobenzol. Die Lösungen von Benzylanilin zeigen ein anomales Verhalten, bei welchem es jedoch ungewiss ist, ob dasselbe der Bildung einer festen Lösung zugeschrieben werden darf. B. D.

---

23. ***F. Garelli und F. Calzolari.*** *Über das kryoskopische Verhalten von Substanzen, deren Konstitution derjenigen des Lösungsmittels ähnlich ist* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 579—590. 1899). — Als Beleg für die Thatsache, dass jede aromatische cyklische Verbindung mit den respektiven Hydroderivaten feste Lösungen bildet, zeigen die Verf., dass dies bei den Lösungen von Menthol in Thymol der Fall ist. Die Verf. untersuchen sodann das kryoskopische Verhalten der Lösungen von Stilben, Azobenzol, Benzylidenanilin, Hydrazobenzol und Benzylanilin in Dibenzyl. Die Molekulardepression des Lösungsmittels ergiebt sich = 72. Das Stilben giebt isomorphe Mischungen mit Dibenzyl und ist auch mit diesem und Azobenbenzol nach Messungen von G. Boeris krystallographisch isomorph. Dem Stilben kommt sonach (vgl. das vorstehende Referat über Bruni und Gorni) die fumaroide Konfiguration zu. Feste Lösungen mit Dibenzyl bilden ferner Azobenzol und Benzylidenanilin, während Hydrazobenzol sich normal verhält. Das anomale Verhalten der Lösungen von Benzylanilin kann nicht mit Sicherheit auf Bildung einer festen Lösung zurückgeführt werden.

Weitere Messungen mit denselben Substanzen, wobei jedoch Benzylanilin (Molekulardepression = 87) als Lösungsmittel diente, gestatten noch keine sicheren Schlüsse.

Auch die Lösungen von Triphenylamin in Triphenylmethan (Molekulardepression = 124,5) gaben schwach anomale Resultate. B. D.

---

24. ***A. Battelli und A. Stefanini.*** *Kryoskopische und ebullioskopische Untersuchungen* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 5—66. 1899). — Die Verf. erörtern eingehend die Fehlerquellen, welche bei kryoskopischen Bestimmungen durch den Wärmeaustausch zwischen der Lösung und der Umgebung, durch die

Wärmeentwicklung beim Umrühren, durch die Wärmeaufnahme, bez. Abgabe beim Schmelzen oder Erstarren des Lösungsmittels, durch die Konzentrationsänderungen beim Ausscheiden des festen Lösungsmittels, durch Änderungen des Luftdrucks, sowie durch mangelnde Reinheit des Lösungsmittels entstehen oder mit dem Gebrauche des Thermometers verbunden sind, sowie die Wege zur Eliminirung oder Bestimmung dieser Fehler. Sie gelangen zu dem Schlusse, dass auch nach Ausscheidung der eigentlichen Beobachtungsfehler die nach verschiedenen Methoden erhaltenen Resultate immer mit den Verschiedenheiten behaftet sein müssen, die von der Art und Weise, auf welche das Temperaturgleichgewicht erreicht wurde, herrühren. Eine scheinbar konstante Temperatur gibt nach den Verf. noch keine Gewähr für den absoluten Betrag der Erstarrungstemperatur der untersuchten Substanz, ebenso wie eine beobachtete Gefrierpunktserniedrigung noch nicht den wahren Wert derselben darzustellen braucht; erst die Bestimmung der Konstanten, von welchen die Schnelligkeit des Wärmeaustauschs zwischen der Substanz und der Umgebung, sowie des Schmelzens oder Erstarrens des Lösungsmittels abhängt, ferner der sogenannten Konvergenztemperatur, d. i. derjenigen Temperatur, welche sich lediglich infolge des besagten Wärmeaustauschs und der Wärmeentwicklung durch die Rührvorrichtung einstellen würde, gestattet an den beobachteten Werten die erforderlichen Korrektionen anzubringen, aus welchen sich die wahre Gefrierpunktserniedrigung ergibt. Von diesem Gesichtspunkte aus unterziehen die Verf. die hervorragendsten kryoskopischen Bestimmungen einer systematischen Kritik und beschreiben schliesslich eine Reihe von Beobachtungen, die sie selbst an Lösungen von Rohrzucker und von Brechweinstein unter Einhaltung aller Vorsichtsmassregeln vorgenommen haben. Der zu den definitiven Versuchen benutzte Apparat bestand aus einem 1,5 Liter haltenden Glasgefässe, welches mit der Lösung gefüllt und, durch ein Luftintervall davon getrennt, mit einer Mischung von Eis und Natriumcarbonat (5 : 1, Schmelzpunkt — 2,015°) umgeben war, die ihrerseits nach aussen durch eine Hülle von Holzspänen geschützt war. Zur Lösung des Zuckers wurde luftfreies Wasser verwendet, welches durch wiederholte Destillation aus krystalli-

sirtem Natriumcarbonat gewonnen war. Die Temperaturen wurden sowohl mit einem Beckmann'schen Thermometer, wie auch thermoelektrisch oder mittels einer Bolometeranordnung bestimmt. Die Resultate für Rohrzucker zeigen, mit Ausnahme eines für sehr grosse Verdünnungen erhaltenen Wertes, einen mit der Konzentration nur wenig veränderlichen Betrag der molekularen Gefrierpunktserniedrigung, welcher dem theoretischen (1,87) sehr nahe kommt.

Die Verf. haben auch eine Reihe ebullioskopischer Bestimmungen vorgenommen, aus welchen sie unter Berücksichtigung der denselben innewohnenden Fehlerquellen schliessen, dass das Molekulargewicht des Versuchskörpers (Brechweinstein) sich mit der Konzentration nicht merklich ändert.

B. D.

---

25. ***N. Castoro.*** *Über das Molekulargewicht einiger unorganischer Salze* (Gaz. Chim. Ital. 28, 2. Sem., p. 317—322. 1898). — Mittels des Beckmann'schen Apparats hat der Verf. die Erstarrungstemperaturen des Urethans und der Lösungen einiger Salze in demselben bestimmt und daraus die Molekulargewichte dieser Salze in der betreffenden Lösung berechnet. Er findet der einfachen Formel entsprechendes Molekulargewicht für Quecksilberchlorid, Cadmiumchlorid, Zinkchlorid, Zinnchlorür und Silbernitrat, das Doppelte des normalen Wertes dagegen für Kobaltchlorid und Kupferchlorür; auch das Manganchlorür zeigt eine Tendenz zur Polymerisation.

B. D.

---

26. ***A. Mior.*** *Über die Absorption des Wasserstoffs durch Platin* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 67—76. 1899). — Mittels eines Gasthermometers, in dessen Gefäss sich dünne Platinbleche von ca. 0,01 mm Dicke und 400 qcm Gesamtoberfläche befanden und welches mit Wasserstoff gefüllt war, hat der Verf. die Absorption des Wasserstoffs durch das Platin untersucht, indem er das Gefäss für kürzere oder längere Zeit auf mehr oder minder hohe Temperatur brachte und nach dem Wiedererkalten den Druck bestimmte, der zur Herstellung eines konstanten Volumens erforderlich war. Die Beobachtungen ergaben, dass die Absorption des Wasserstoffs durch das Platin durch Erhitzen beschleunigt wird; bei 100° ins-

besondere tritt eine starke Beschleunigung ein; doch kann auch bei gewöhnlicher Temperatur die Sättigung, freilich erst nach sehr langer Zeit (bei einem Versuche des Verf. nach Monaten) beinahe vollständig erreicht werden. Bei einem Versuche absorbirte das Platin das 9,1-fache seines Volumens an Wasserstoff, bei einem zweiten Versuche mit derselben Platinmenge, die inzwischen zur Weissglut erhitzt worden war, das 7,7-fache. Nach erfolgter Sättigung schien Erwärmen des Gefässes geringe Gasmengen von den Gefässwänden oder der Oberfläche des Metalls loszulösen. Dass Mond, Ramsay und Shield in reinem Platin auch nach dem Erhitzen keine merkliche Absorption des Wasserstoffs konstatiren konnten, ist nach dem Verf. vielleicht ungenügendem Erhitzen zuzuschreiben. B. D.

27—30. **G. Ercolini.** *Die beim Befeuchten von Pulvern entwickelte Wärme* (Nuov. Cim. (4) **9**, p. 110—116. 1899). — **T. Martini.** *Die beim Befeuchten von Pulvern entwickelte Wärme. Erwiderung auf die Notiz von G. Ercolini* (Ibid., p. 334—335). — **G. Ercolini.** *Die beim Befeuchten von Pulvern entwickelte Wärme. Antwort an Prof. T. Martini* (Ibid., p. 446—448). — **T. Martini.** *Kurze Replik auf die Antwort des Dr. G. Ercolini* (Ibid. (4) **10**, p. 42. 1899). — G. Ercolini hat die Versuche von T. Martini über die beim Befeuchten von Pulvern entwickelte Wärme (vgl. Beibl. **23**, p. 238) wiederholt, aber die Angabe des Letztgenannten, dass bei successiver Steigerung der zum Anfeuchten gleicher Pulvermengen verwendeten Flüssigkeitsmengen die von 1 gr des Pulvers entwickelte Wärmemenge zuerst bis zu einem Maximum zunehme und dann wieder sinke, nicht bestätigt gefunden; er hat wohl das Maximum, nicht aber die Wiederabnahme beobachtet. Daran schliesst sich eine Auseinandersetzung zwischen den beiden Autoren, welche die Verschiedenheit der Resultate auf eine verschiedene Bewertung der unmittelbaren Versuchsergebnisse zurückführt. B. D.

Akustik.

31. ***A. Pochettino.*** *Über die Dämpfung der Schwingungen in einem akustischen Resonator* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 260—264. 1899; Nuov. Cim. (4) 10, p. 47—51. 1899). — Nach dem von P. Leiberg (vgl. Beibl. 20, p. 961) zur Bestimmung des Dämpfungskoeffizienten akustischer Resonatoren benutzten Verfahren hat der Verf. den Einfluss der Gestalt der Öffnung eines König'schen cylindrischen Resonators von variabler Länge, sowie der Entfernung zwischen der Schallquelle und dem Resonator auf die Dämpfung der Schwingungen in diesem letzteren untersucht. Er findet folgendes:

Mit zunehmendem Durchmesser des Mundstückes sinkt der Dämpfungskoeffizient; der Resonator wird also geeigneter zur Verstärkung eines mit seinem eigenen identischen Tones und minder empfindlich für Töne, welche von seinem eigenen wenig verschieden sind; auch dauern nach dem Verlöschen der erregenden Schwingungen die Resonanzschwingungen länger an. Die Resonanzkurven werden mit wachsendem Durchmesser des Mundstückes höher und gedrängter.

Auch mit wachsender Entfernung zwischen dem Erreger und dem Resonator sinkt der Dämpfungskoeffizient in dem letzteren und treten somit die übrigen damit verbundenen Erscheinungen auf.

Elliptische Öffnungen geben merklich dieselben, anders gestaltete Öffnungen geben nur wenig verschiedene Dämpfungskoeffizienten wie die entsprechenden kreisförmigen Öffnungen; in einigen Fällen besteht völlige Gleichheit.

Wie auch Leiberg bei seinen Resonatoren gefunden hat, ist aus der Kleinheit des Dämpfungskoeffizienten zu entnehmen, dass die Abweichung des Eigentones des Resonators von dem Tone seiner maximalen Mitschwingung von dem Intervall 885/886, welches nach Helmholtz die Grenze der Wahrnehmbarkeit bildet, nur wenig verschieden ist. B. D.

---

32. ***A. Sella.*** *Ein Versuch über die Übertragung des Schalles* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 261—263. 1898). — Der Verf.

beschreibt folgenden Versuch: In den Entladungskreis einer Influenzmaschine ohne Leydner Flasche sei ein Telephon und ein kleines Funkenintervall eingeschaltet. Tritt die Maschine in Thätigkeit, so erzeugt die rasche Aufeinanderfolge der Funken in dem Telephon einen Ton, dessen Höhe sich ändert, wenn auf den negativen Pol des Funkenintervalls ultraviolettes Licht fällt. Erfolgt diese Bestrahlung periodisch, so unterliegt auch der Ton periodischen Änderungen, und wenn diese Periode kurz genug ist, so tritt an Stelle des ursprünglichen Tones ein neuer, ein Kombinationston. Das Funkenintervall hat die in dem photoelektrischen Telegraphen von Zickler benutzte Anordnung; die intermittirende Beleuchtung kann durch die Öffnungen einer rotirenden Scheibe erfolgen — dann ist der erzeugte Ton derselbe, den auch die Scheibe selbst als Sirene hervorbringt — oder durch einen an der Membran des Scott'schen Phonautographen angebrachten Spiegel; in diesem Falle handelt es sich um eine wirkliche Übertragung des Schalles, da der im Telephon auftretende Ton der gleiche ist, wie derjenige, mittels dessen die Membran des Phonautographen in Schwingungen versetzt wird. Um die Übertragung einem grösseren Auditorium hörbar zu machen, kann der Entladungskreis, anstatt direkt mit dem Telephon, mit dem Sekundärdraht eines Ruhmkorff'schen Induktors verbunden werden, in dessen Primärkreis dann das Telephon eingeschaltet wird.

In unmittelbarer Nähe der Kämme der Influenzmaschine macht sich während des Versuchs der gleiche Ton bemerkbar.

B. D.

Wärmelehre.

33. ***G. Bruni.*** *Über die Gleichgewichte in Systemen, welche aus zwei oder drei Komponenten mit einer flüssigen Phase bestehen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) **7**, 2. Sem., p. 198—205. 1898; Gaz. Chim. Ital. 28, 2. Sem., p. 508—528. 1898). — Der Verf. vergleicht die Gleichgewichte in den binären mit denjenigen in den ternären Systemen. Nach der Phasenregel sind von derselben Ordnung und miteinander vergleichbar die-

jenigen Systeme, welche dieselbe Mannichfaltigkeitsstufe aufweisen. Den Sättigungserscheinungen (Erstarren und Löslichkeit) in den binären Systemen entsprechen somit in den ternären die kryohydratischen Erscheinungen. Der Verf. unterscheidet folgende vier Fälle des Gleichgewichts in den binären Systemen mit einer und nur einer flüssigen Phase: 1. Die beiden Komponenten verbinden sich weder miteinander, noch sind sie miteinander isomorph. 2. Die beiden Komponenten addiren sich zu einer Verbindung, welche sich bei der Erstarrungstemperatur unzersetzt ausscheidet. 3. Die beiden Komponenten liefern eine unstabile Verbindung. 4. Die beiden Komponenten sind miteinander isomorph. Der Verf. vergleicht sodann die Erstarrungs- und Löslichkeitskurven dieser vier Typen binärer Mischungen mit den kryohydratischen Kurven der ternären Mischungen, welche aus jedem dieser Typen durch Zusatz eines dritten Komponenten hervorgehen, der sich mit den beiden andern weder verbindet noch mit denselben isomorph ist. Benutzt man für die binären Mischungen die bekannte graphische Darstellungsweise, und trägt man dann für die ternären Mischungen auf die Axe der Konzentrationen die Werte des Verhältnisses zwischen den Konzentrationen der beiden primitiven Komponenten auf, so gelangt man zu folgenden Schlüssen: Wird zu einem System von zwei Komponenten mit einer (und nur einer einzigen möglichen) flüssigen Phase ein dritter Bestandteil hinzugefügt, welcher sich mit den andern weder verbindet, noch mit denselben isomorph ist, so zeigen die Kurven für Gleichgewichtsfälle von derselben Ordnung den gleichen Verlauf. In den ternären Systemen ist lediglich daneben der dritte Bestandteil, und zwar stets als feste Phase vorhanden. Als experimentelle Belege dienen dem Verf. für den ersten Fall Gemische von Naphtalin, Diphenylamin und Benzol, für den zweiten Fall Gemische von β-Naphtol, Pikrinsäure und Äthylenbromid. Für den dritten Fall sind keine experimentellen Belege gegeben. Den vierten Fall illustriren Gemische von Naphtalin, β-Naphtol und Benzol, sowie von Phenantren, Carbazol und Benzol. Wie das β-Naphtol den Schmelzpunkt des Naphtalins erhöht, so erhöht es auch den kryohydratischen Punkt seiner Lösungen in Benzol; im ersten Fall rührt die Erhöhung von dem Zusatze des höher schmelzenden Bestand-

teils her, im zweiten Falle von dem Zusatz des weniger löslichen. B. D.

---

34. **G. Bruni.** *Neue Betrachtungen über die physikalischen Gleichgewichte in den isomorphen Mischungen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 347—349. 1898; Gaz. Chim. Ital. 29, 2. Sem., p. 149—151. 1899). — Nach einem von Gibbs und Duhem aufgestellten Satze ist in einem System zweier koexistirender Phasen die Gleichheit der Zusammensetzung beider Phasen die notwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass bei konstantem Drucke die Temperatur ein Maximum oder ein Minimum ist. Wie der Verf. zeigt, ergibt sich aus diesem Satze die Hinfälligkeit der Küster'schen Regel, wonach die feste Phase, welche sich beim Erstarren isomorpher Mischungen ausscheidet, die gleiche Zusammensetzung besitze wie die flüssige Phase. In der That sind die Erstarrungskurven dieser Mischungen kontinuirliche Kurven, welche im allgemeinen weder Maxima noch Minima aufweisen; nur wenn die beiden Komponenten ungefähr die gleiche Erstarrungstemperatur haben, sind die beiden Phasen angenähert von gleicher Zusammensetzung, wie dies den Versuchsdaten von Küster entspricht. B. D.

---

35. **S. Lussana.** *Über ein empfindliches und bequemes Verfahren zur Messung von Wärmemengen* (Riv. Scient. 30, p. 176—183. 1898). — Ausführliche Beschreibung des vom Verf. bei seinen Untersuchungen über die specifische Wärme der Gase (vgl. Beibl. 23, p. 245) benutzten Kalorimeters. Dasselbe ist dem Bunsen'schen Eiskalorimeter nachgebildet, aber mit Amylalkohol gefüllt und wird durch ein Bad mit Rückflusskühler auf nahezu konstanter Temperatur erhalten; die Beobachtung der Bewegung des Quecksilbermeniskus in der Kapillare des Kalorimeters liefert die Korrektion, welche an der nach Einbringung des Körpers von tieferer Temperatur, dessen specifische Wärme gemessen werden soll, erfolgenden Verschiebung des Meniskus vorzunehmen ist. Hähne, welche mit graduirten Quecksilberreservoiren in Verbindung stehen, gestatten ein gemessenes Quecksilbervolumen in die Kapillare einzuführen oder aus derselben zu entfernen und somit grössere

Wärmemengen, als sie dem Volumen der Kapillare entsprechen, der Messung zugänglich zu machen. B. D.

---

36 und 37. ***G. Magnanini.*** *Thermisches Kalorimeter für fossile Brennstoffe* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 256. 1898). — ***G. Magnanini und V. Zunino.*** *Industrieller Apparat zur Bestimmung des Heizwertes der fossilen Brennstoffe* (Mem. R. Acc. di Scienze Modena (3) 2. Sepab. 7 pp. 1898). — Von dem gewöhnlich benutzten Thompson'schen Kalorimeter unterscheidet sich dasjenige der Verf. dadurch, dass die zu untersuchende Substanz in einem Sauerstoffstrome anstatt in einer Mischung von Kaliumchlorat und Nitrat verbrannt wird. 2 gr der pulverisirten Substanz werden in ein Schiffchen aus Platindrahtnetz gebracht, welches auf einem Ständer montirt ist; die zugehörige Lunte wird angezündet und darauf der Ständer in einen Glascylinder gebracht, welcher sich in dem 2 Liter Wasser enthaltenden Kalorimeter befindet. Die Verbrennung wird durch einen regulirten Sauerstoffstrom unterhalten. Der beobachteten Wärmemenge werden, wie bei Thompson, 10 Proz. als Korrektion hinzugefügt. Der Apparat gibt nach den Verf. genauere und mit den Verhältnissen der Dampfkesselfeuerungen besser vergleichbare Resultate als die früheren Methoden. B. D.

---

38. ***M. Mathias.*** *Bemerkungen über eine Abhandlung von Prof. Battelli* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 327—334. 1899). — Mit Bezug auf die empirische Formel von Mathias

$$\delta = A\left(m - 0{,}569 + 1{,}665\sqrt{1 - m}\right),$$

mittels deren Battelli den Verlauf der von ihm bestimmten Dichten verschiedener Flüssigkeiten unter dem Druck ihres gesättigten Dampfes darzustellen suchte (vgl. Beibl. 20, p. 190), ohne jedoch die gewünschte Übereinstimmung zu finden, zeigt der Verf. an den Daten Battelli's, dass diese Übereinstimmung sich ergibt, wenn man die kritische Dichte anstatt auf die von Battelli benutzte Weise vielmehr als die Grenze der Halbsumme der beiden Dichten definirt. Nach dem Verf. bestätigen dann die Daten Battelli's ebenso genau das Gesetz des geradlinigen Durchmessers; dagegen sei die Zahl, welche sich daraus für die kritische Dichte des Äthers ergibt, infolge der zu ge-

ringen Werte, welche für die Dichte des gesättigten Ätherdampfes bei allen Temperaturen gefunden wurden, nicht annehmbar. B. D.

---

39. ***J. S. Townsend.*** *Die Bildung von Wolken mit Ozon* (Proc. Phil. Soc. Cambridge **10**, p. 52—58. 1899). — Die Wirkung des Ozons, Wolken zu erzeugen, ist mannichfach untersucht worden und hat wesentlich Meissner zu seiner Anschauung von der Existenz des Ozons und Autozons geführt. Man leitet das Ozon durch Natriumbisulfit- oder durch Natriumjodidlösung oder Terpentinöl; dann tritt über der Oberfläche eine Wolke auf.

Der Verf. fasst seine Versuchsergebnisse folgendermassen zusammen: Die Bildung der Wolke ist durch die Wirkung des Ozons auf ein Gas, das aus der Lösung, durch die es gegangen ist, hervorgeht, bedingt. Die Bildung der Tropfen hängt in keinerlei Weise von der Zerstäubung ab, die von der Lösung erzeugt wird; die Wolke besteht hauptsächlich aus Wasser. Erwärmt man die obigen zwei Lösungen, so wird die Wirkung viel stärker.

Aus der Natriumjodidlösung entwickelt sich Jod, aus der Natriumbisulfitlösung dagegen schweflige Säure, letztere wurde durch das Ozon zu Schwefelsäure oxydirt.

Eine elektrische Ladung der durch die Lösungen gegangenen Gase liess sich nicht nachweisen, so dass hier die Kerne nicht elektrisch wären. E. W.

---

40. ***G. Lauricella.*** *Über die Ausbreitung der Wärme* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino **33**, p. 729—743. 1898). — Der Verf. zeigt, dass eine beliebige Funktion, welche samt ihren drei ersten Ableitungen innerhalb eines Körpers endlich und kontinuirlich und an den Grenzen des Körpers samt ihren Ableitungen nach der Normalen der Grenzfläche endlich und kontinuirlich ist, stets in zwei Funktionen zerlegt werden kann, von welchen die eine einer stationären Temperaturverteilung entspricht, also ohne Einfluss auf die Ausbreitung der Wärme ist, während die andere, nicht stationäre, den Grenzbedingungen der Wärme genügt. Diese letztere Funktion lässt sich, wie Stekloff (C. R. **126**, p. 1022. 1898) gezeigt hat, nach den ent-

sprechenden singulären Lösungen in eine (endliche oder unendliche) Reihe entwickeln; der Verf. gibt dafür einen einfacheren Beweis.

Daran schliesst sich der Nachweis, dass die Reihe der elementaren Lösungen stets den Gleichungen für die Ausbreitung der Wärme genügt, und der Verf. gelangt somit zu folgendem allgemeinen Satze: Die variable Temperatur innerhalb eines Körpers von beliebiger Anfangstemperatur lässt sich stets als die Übereinanderlagerung einer stationären Temperaturverteilung und einer endlichen oder unendlichen Anzahl von elementaren Temperaturen darstellen. Der Nachweis des Verf. beschränkt sich allerdings auf den Fall eines Körpers, innerhalb dessen sich keine Wärmequelle befindet und der von einem Mittel von der Temperatur Null umgeben ist; doch lässt sich dieser Fall leicht auf den allgemeineren zurückführen. B. D.

---

41. **P. Straneo.** *Verifizirung des Prinzips der thermodynamischen Äquivalenz für einen zweimetallischen Leiter* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 196—202 und p. 309 —311. 1899). — Nach dem Verf. sind die von ihm (vgl. Beibl. 22, p. 659) entwickelten Formeln für den stationären Temperaturzustand zweier einander mit einem Ende berührender Drähte aus verschiedenen Metallen geeignet, zur Verifizirung der quantitativen Äquivalenz zwischen Wärme und andern Energieformen zu dienen. Ist nämlich der stationäre Zustand eingetreten, so ist die in Wärme umgesetzte Stromenergie gleich dem Wärmeverlust an den auf konstanter Temperatur erhaltenen Enden des Leiters und längs seiner Oberfläche. Allerdings ist die Wärmeentwicklung in diesem Falle von der gewöhnlich bei der Ausbreitung der Wärme in Betracht kommenden wesentlich verschieden, insofern sie sich aus zwei Teilen zusammensetzt, von welcher der eine, die Joule'sche Wärme, in der ganzen Masse der Leiter gleichförmig auftritt und von der Richtung des Stromes unabhängig ist, während der andere, von dem Peltier-Effekt herrührende Anteil auf die Berührungsstelle der beiden Metalle beschränkt ist und von der Stromrichtung abhängt. Der Verf. zeigt aber, wie sich, wenn man die Stromrichtung in regelmässigen Intervallen umkehrt

und den periodisch gewordenen Temperaturverlauf an der Berührungsstelle der beiden Leiter und an zwei von dieser gleich weit entfernten Stellen beobachtet, die Koeffizienten der inneren und äusseren Wärmeleitfähigkeit für die beiden Metalle berechnen lassen, während die Beobachtung der stationären Temperatur an den erwähnten Stellen und an zwei andern ebenfalls gleich weit von der Berührungsstelle entfernten Punkten für die beiden Stromrichtungen drei Gleichungen liefert, aus welchen sich im Verein mit der Bedingung der Gleichheit zwischen der verbrauchten Stromenergie und dem Wärmeverlust, und mit Hilfe der vorher bestimmten Koeffizienten der äusseren und inneren Wärmeleitfähigkeit die Koeffizienten des elektrischen Leitungswiderstandes der beiden Metalle, sowie der Koeffizient des Peltier-Effekts an der Berührungsstelle und das mechanische Wärmeäquivalent berechnen lassen.

Als Beispiel führt der Verf. eine derartige mit einer Eisen-Nickel-Kombination vorgenommene Bestimmung an; er hält diese Methode, die ausser der Strommessung nur Temperaturbeobachtungen mit dem Thermoelement erfordert, sowohl zur Verifizirung der Äquivalenz zwischen Wärme und elektrischer Energie, als auch zur Bestimmung des Koeffizienten des Peltier-Effekts für geeignet. B. D.

---

42. **P. Straneo.** *Über die Temperatur eines linearen zweimetallischen Leiters. 2. Mitteilung* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 206—213. 1898). — In einer früheren Mitteilung (vgl. Beibl. 22, p. 659) hat der Verf. die Differentialgleichungen für den stationären Temperaturzustand zweier mit einem Ende zusammenstossender Drähte aus verschiedenen Metallen, deren andere Enden und deren Umgebung auf konstanter Temperatur erhalten werden, sowohl unter Berücksichtigung des Peltier- und des Thomsoneffekts, als auch unter Berücksichtigung des ersteren allein entwickelt; die gegenwärtige Mitteilung behandelt für beide Fälle das Problem des veränderlichen Temperaturzustandes. Die Arbeit lässt keinen Auszug zu. B. D.

---

43. **A. Dina.** *Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit des Ebonits und des Glases* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 461—465. 1899). —

Aus der Beobachtung, dass Stanniolstreifen, welche auf Ebonit liegen, erst durch einen 10 Proz. stärkeren elektrischen Strom geschmolzen werden, als gleiche von Luft umgebene Streifen, und dass ein um 40 Proz. stärkerer Strom erforderlich ist, wenn der Streifen auf Glas liegt, ist zu schliessen, dass sowohl Glas als auch Ebonit ein merkliches Wärmeleitvermögen besitzen und dass dasjenige des Glases erheblich grösser ist als dasjenige des Ebonits. Der Verf. hat parallelepipedische Stücke aus diesen Materialien so lange in heisses Wasser gebracht, bis die ganze Masse die Temperatur des Wassers angenommen hatte; darauf wurden gegen die sechs Flächen des Parallelepipeds kräftige Strahlen von kaltem Wasser gerichtet, welche die Temperatur dieser Flächen bis auf diejenige des Wassers erniedrigten. Die nach einer gemessenen Zeit dann noch im Parallelepiped enthaltene Wärmemenge hängt offenbar einerseits von den beiden Temperaturen, den Dimensionen, der Masse und specifischen Wärme des Materials, andererseits aber auch von dessen Wärmeleitfähigkeit ab und diese lässt sich daher bestimmen, wenn die erwärmte Wärmemenge einerseits kalorimetrisch gemessen, andererseits analytisch berechnet wird. Der Verf. findet dafür die Formel

$$Q_{t_1} = \frac{512\,\gamma\,M\,U}{\pi^6} \sum_{1}^{\infty}{}_{\lambda} \sum_{1}^{\infty}{}_{\mu} \sum_{1}^{\infty}{}_{\nu} \frac{e^{-\left\{\frac{(2\lambda-1)^2}{a^2}+\frac{(2\mu-1)^2}{b^2}+\frac{(2\nu-1)^2}{c^2}\right\}\frac{\pi^2}{4}\frac{k}{\varrho\gamma}t_1}}{(2\lambda-1)^2(2\mu-1)^2(2\nu-1)^2},$$

in welcher M die Masse, γ die specifische Wärme, k das Leitvermögen des Materials, a, b, c die Dimensionen des Parallelepipeds, ϱ seine Dichte, t_1 die Zeitdauer der Abkühlung durch die Wasserstrahlen und U die Differenz der Temperaturen vor und nach dieser Akühlung bezeichnen. Die Summen konvergiren sehr rasch und es ist daher nur eine beschränkte Zahl von Gliedern zu berücksichtigen. Durch Einsetzung des kalorimetrisch gemessenen Wertes von Q_{t_1} findet der Verf. für Ebonit einen Wert von k zwischen 0,022 und 0,023, für Glas einen solchen zwischen 0,151 und 0,152. B. D.

---

44. ***G. Magnanini** und **V. Zunino**. Über das Verhalten der Wärmeleitfähigkeit der roten Dämpfe mit Bezug auf Änderungen der Temperatur und des Drucks* (Mem.

della R. Acc. di Scienze Modena (3) 2. 32 pp. Sepab. 1899). — Die Verf. haben die Untersuchungen von G. Magnanini und G. Malagnini (vgl. Beibl. 22, p. 396) über die Wärmeleitfähigkeit der Untersalpetersäure und anderer Gase auf Drucke bis zu ca. 2 Atmosphären und Temperaturen bis zu 190° ausgedehnt. Apparat und Methode waren dieselben wie früher. Aus den mitgeteilten Tabellen ergibt sich, dass das Verhalten der Untersalpetersäure, dem Verlauf seiner Dissociationsisotherme entsprechend, von demjenigen der nicht dissociirbaren Gase wesentlich verschieden ist. Die aus der kinetischen Gastheorie betreffs der Wärmeleitfähigkeit der Untersalpetersäure sich ergebenden Folgerungen stehen mit den Beobachtungen der Verf. in vollem Einklange, insofern bei Temperaturen, für welche Naumann die stärksten Änderungen des Dissociationsgrades gibt, die Leitfähigkeit der Untersalpetersäure derjenigen des Wasserstoffs nahekommt, während in den niederen Temperaturintervallen, in welchen die Quantität der dissociirbaren Substanz grösser ist, die Leitfähigkeit der Untersalpetersäure diejenige des Wasserstoffs sogar übertrifft. Bei höherem Druck als dem atmosphärischen tritt die bedeutende Leitfähigkeit der Untersalpetersäure bei niederen Temperaturen besonders stark hervor. B. D.

Optik.

45. **Ol. Lodge.** *Über die Frage der absoluten Geschwindigkeit und die mechanische Funktion eines Äthers; mit einigen Bemerkungen über den Strahlungsdruck* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 414—426. 1898). — Nichts was wir über die Energie wissen, weist darauf hin, dass sie relativ ist; die Energie hat im Gegenteil alle Merkmale der Objektivität. Dann aber muss ein — für unsere Zwecke wenigstens — als ruhend anzusehender Bezugskörper vorhanden sein. Dieser ist häufig die Erde. Für weitere Bedürfnisse soll es der Äther sein.

Der Äther wird vom Verf. nach der Art von Larmor vorgestellt. Die Materie erscheint danach in letzter Linie als ein Aggregat von Elektrons, d. h. rotationellen Zwangscentren. Der

Äther ist der Träger und ausschliessliche Vermittler aller potentiellen Energie durch die Spannungen; die Materie ihrerseits kann allein kinetische Energie besitzen. Bewegt sich ein materieller Körper, so nimmt er aus dem Äther Energie auf und transformirt sie in kinetische; der Betrag der Energie im ganzen wird nicht geändert. Jede Kraftlinie im Äther geht von einem materiellen Körper zu einem andern, kann also — im Gleichgewichtszustand — nicht im freien Äther endigen. Dieser Satz ersetzt und erweitert das dritte Bewegungsgesetz von Newton. Anders ist es, wenn der Gleichgewichtszustand noch nicht erreicht ist. Dann haben wir an der Stirnfläche der Ausbreitungswelle der Ätherspannung, ebenso wie beim Licht nach Maxwell, den Strahlungsdruck, dessen Betrag durch den Poynting'schen Vektor angegeben wird.

Da die einzig mögliche Kommunikation zwischen Äther und Materie durch die elektrische Ladung geschieht, so ist für nichtelektrische, d. h. rein mechanische Vorgänge die Entstehung der Ätherspannungen und ihre Wirkung dem Ref. nicht klar geworden. R. Lg.

---

46. ***W. Spring.*** *Über die Verwirklichung einer optisch leeren Flüssigkeit* (Recuil des trav. chim. des Pays-Bas **18** [2. Ser. T. 3], p. 153—168. 1899; Bull Acad. Belg. **37**, p. 174 —192. 1899). — Solange eine Flüssigkeit fremde Partikelchen, Staub etc. enthält, wird ein Lichtbündel im Innern der Flüssigkeit sichtbar sein; der Verf. bemüht sich nun, eine Substanz soweit staubfrei zu machen, dass sie dem Lichtbündel im Innern gar keine Reflexionen bietet, dass sie also optisch leer erscheint, d. h. sich dem Licht gegenüber verhält wie ein reines Gas. Die Methoden waren folgende: Destillation, Filtration, Elektrolyse, Fällung. Die beiden ersten lieferten weder bei Wasser noch bei andern Flüssigkeiten die gewünschten Resultate. Schickte er durch eine U-förmige Röhre, die mit Wasser gefüllt ist und das Quarzpulver suspendirt enthält, einen elektrischen Strom, so wanderte die Suspension in sehr vollkommener Weise an die Kathode, während an der Anode die Flüssigkeit vollkommen klar wurde. Ein durchgeschickter Lichtstrahl ist nicht mehr sichtbar. Ferner fügt er zu einer Suspension einige Kubikcentimeter Kalkwasser, schüttelt um und lässt das Gefäss stehen, wobei aber der Luftzutritt sorg-

fältig verhindert ist. Auch diese Methode lieferte eine optisch leere Flüssigkeit. Sobald aber Luft zutritt, so nimmt die Flüssigkeit in sehr kurzer Zeit Staub auf, was auch erklärt, dass sowohl die Destillation wie das Filtriren nichts helfen.

A. H.

---

47. ***W. Spring.*** *Über die Diffusion des Lichts durch Lösungen* (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique 37, p. 300—315. 1899). — Nachdem es dem Verf. gelungen war, Flüssigkeiten absolut staubfrei zu machen, oder nach der Bezeichnung von Tyndall optisch leer, untersuchte er verschiedene Lösungen auf die diffuse Reflexion. Die Beobachtungen wurden von folgendem Gesichtspunkte aus gemacht. Ist der Äther, also die elastische Substanz, in dem sich das Licht fortpflanzt, vollkommen homogen, so kann keine diffuse Reflexion eintreten, wohl aber, sobald um die Flüssigkeitsmoleküle der Äther verdichtet ist. Er untersucht drei Klassen von Substanzen: 1. Salze der Alkalien und alkalischen Erden, 2. Salze der Metalle und Schwermetalle und 3. Kolloide.

Die Lösungen dieser Substanzen wurden von allem Staub befreit, in einen runden Glasballon eingeschlossen und mit einer elektrischen Bogenlampe durch konvergentes Licht beleuchtet. Bei den Alkalien und alkalischen Erden war im Innern nichts vom Lichtkonus zu sehen; diese Substanzen besitzen also keine diffuse Reflexion.

Die Lösungen der zweiten Klasse verhalten sich verschieden. Die Chloride, Chlorate, Sulfate und Nitrate von Zink, Cadmium, Magnesium, Kobalt, Nickel sind optisch leer, wie Wasser; die Salze von Aluminium, Chrom, Eisen, Kupfer, Quecksilber und Blei zeigen aber meistens eine starke diffuse Reflexion; bei den Chloriden verschwindet sie, sobald etwas Salzsäure zugesetzt wird. Diese Lösungen sind aber optisch trübe. Die Kolloide besitzen diffuse Reflexion, die in verschiedenen Lösungsmitteln verschieden ist.

A. H.

---

48. ***A. Battelli und M. Pandolfi.*** *Über die Beleuchtung der Flüssigkeiten* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 321—326. 1899). — Durch wiederholte Destillation aus krystallisirtem Natriumcarbonat unter vermindertem Druck in einem Apparat, welcher

vorher durch monatelanges Auskochen gereinigt war und in welchem die Verbindungen zwischen den verschiedenen Teilen durch sehr lange Röhren hergestellt waren, haben die Verf. Wasser erhalten, welches von Luft und suspendirten Teilchen völlig frei war. Der Gang von Lichtstrahlen durch derartiges Wasser war lediglich an der Wandung des Behälters durch die Beleuchtung der Ein- und Austrittsstellen, nicht aber innerhalb der Flüssigkeit selbst zu erkennen. Wurden aber die geschilderten Vorsichtsmassregeln bei der Vorbereitung des Versuches nicht eingehalten, so waren längs der Bahn der Lichtstrahlen in der Flüssigkeit häufig glänzende Pünktchen wahrnehmbar, welche nach den Verf. von mitgerissenem Natriumcarbonat oder losgelösten Glasteilchen herrühren. Dieselben liessen sich durch Suspendirung von Zink-, Eisen- oder besser Nickelhydrat in dem Wasser, Filtriren durch Glaswolle und nochmalige Destillation beseitigen. Wurde dann durch solches nichtleuchtendes Wasser von Staub möglichst befreite Luft geleitet, so trat manchmal wieder ein schwaches Leuchten ein, welches aber nach den Verf. nicht der Luft selbst, sondern geringen, von derselben mitgerissenen Staubteilchen zuzuschreiben war. Auch Amylalkohol und Äthylalkohol wurden von den Verf. in den nach Tyndall und Spring „optisch leeren“ Zustand gebracht, indem in gleichen Portionen einer dieser Flüssigkeiten Nickelchlorid und Ätzkali gelöst, durch Mischen ein gelatinöser Niederschlag von Nickelhydrat erzeugt und dann die Flüssigkeit destillirt wurde. B. D.

---

49. **B. Hasselberg.** *Untersuchungen über Spektra der Metalle im elektrischen Flammenbogen* (Kgl. Svenska Vetenskaps Akad. Handlingar 32, Nr. 2. 32 pp. 1899). — Die Abhandlung gibt eine genaue Beschreibung des Vanadiumspektrums nebst Wellenlängenangaben. Die Linien sind mit denen des Eisens, Titans, Chroms, Mangans, Kobalts, Nickels etc. eingehend verglichen.

In der Sonnenatmosphäre ist das Vanadium in kleiner Menge enthalten, in den Flecken in weit grösserer. Eine Vorrichtung zum Ausmessen der Spektra ist besonders beschrieben. E. W.

---

50. ***Ch. Fabry* und *A. Perot.*** *Über eine intensive monochromatische Lichtquelle* (C. R. 128, p. 1156—1158. 1899). — Die Arons'sche Quecksilberbogenlampe im Vakuum gibt vier sehr intensive Quecksilberlinien: 43580, 54607424, 57695984 und 57906593, von denen die grüne die hellste ist und die Interferenzfransen nach Michelson bis zu einem Gangunterschied von 22 cm gestattet. Zum Isoliren der einen Linie kann man ein Prisma anwenden oder absorbirende Medien. Ein gelbes Glas und eine dünne Schicht von Kaliumbichromat absorbiren den violetten Strahl; Didymchlorür in gesättigter Lösung absorbirt in einer Schicht von wenigen Millimetern die gelben Linien. Eine verdünnte Eosinlösung lässt nur die gelben Strahlen durch. Die violette Linie ist bequem nur mit monochromatischem Lichte zu photographiren. Benutzt man die Quecksilberlampe (Kohle — Quecksilber +) in Luft, so wird die Intensität noch grösser, aber die Linien sind weniger scharf.

A. H.

---

51. ***P. Baccei.*** *Über das Absorptionsspektrum der Gase* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 177—191. 1899). — Der Verf. hat das Absorptionsspektrum verschiedener Gase unter Drucken bis zu 22 Atmosphären studirt. Als Lichtquelle diente zumeist eine elektrische Glühlampe; die Gase befanden sich in einer 25 m langen eisernen Röhre, die an den Enden mit Glasplatten verschlossen war; die Lichtstrahlen konnten an den Enden der Röhre reflektirt und auf solche Weise dreimal durch die Röhre gesandt werden. Zur Untersuchung des Lichts diente ein Bunsen'sches Spektroskop, dessen Skala auf Wellenlängen reduzirt war. Die Ergebnisse waren folgende:

In Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickstoff findet keine merkbare Absorption statt. Beobachtungen an Acetylen unter 16 Atm. Druck (wobei die Lichtstrahlen die Röhre nur einmal passirten) ergaben 1. einen Streifen im Rot von $\lambda = 0{,}6842\,\mu$ bis $0{,}6851\,\mu$, intensiver nach der Seite des Orange und allmählich abklingend nach dem roten Ende des Spektrums zu; 2. zwei schmale scharf begrenzte Linien im Orange bei $\lambda = 0{,}6421\,\mu$ und $\lambda = 0{,}6417\,\mu$; 3. einen breiteren Streifen im Orange bei $\lambda = 0{,}6395\,\mu$; 4. Linien im Gelb und Grün bei $\lambda = 0{,}5707\,\mu$,

0,5419 und 0,5435 μ. Wurde der Druck auf 10 Atmosphären erniedrigt, so verschwand zuerst die Linie im Gelb; bei weiterer Druckverminderung verschwanden nach einander auch die andern Linien; zuletzt, bei 3,5 Atm., der fundamentale Streifen im Orange. Wurde die Anordnung so getroffen, dass das Licht die Röhre dreimal durchsetzte, so erschienen bei 16 Atm. Druck die drei Linien im Orange, wenngleich noch als solche erkennbar, zu einer einzigen Bande vereinigt, die von $\lambda = 0,6426$ bis 0,6395 μ reichte; ausserdem war noch eine verwaschene Linie im Violett bei $\lambda = 0,4062$ μ sichtbar. Bei Druckerniedrigung änderte sich dieses Spektrum in ähnlicher Weise wie das vorige.

Sauerstoff unter 14 Atmosphären und bei einmaligem Durchgang des Lichts durch die Röhre zeigte zwei Banden, die eine bei der Fraunhofer'schen Linie *A*, die andere bei der Linie *B*; Verminderung des Drucks brachte zuerst die Linie *A*, dann auch *B* zum Verschwinden. Bei dreimaligem Durchgang des Lichts wurden auch die von andern Beobachtern wahrgenommenen Banden bei der *D*-Linie und im Blau sichtbar, die bei Druckverminderung zuerst verschwanden.

Schwefelwasserstoff unter 12 Atm. Druck und bei dreimaligem Durchgang des Lichts durch die Röhre zeigte bei Anwendung intensiven Lichts einen Streifen im Rot von $\lambda = 0,6735$ μ bis 0,6781 μ, der bei Erniedrigung des Drucks auf 7 Atm. verschwand. B. D.

---

52. ***P. Baccei.*** *Über das Absorptionsspektrum der Gasgemische* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 241—253. 1899). — Mittels des früher beschriebenen Apparats (vgl. vorstehendes Referat) hat der Verf. die Absorptionsspektren von Mischungen von Acetylen mit Sauerstoff, Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd, von Sauerstoff mit Schwefelwasserstoff, sowie dasjenige der trockenen Luft studirt. Er findet, dass die Absorption durch eine Gasschicht die gleiche ist, ob nun das betreffende Gas sich allein oder (ohne Änderung der Dichte und des Druckes) mit andern Gasen gemischt auf dem Wege der Lichtstrahlen befindet. Demnach ist die Absorption durch ein Gasgemisch gleich der Summe der Absorptionen, welche durch die einzelnen Bestand-

teile des Gemisches unter den gleichen Druck- und Dichteverhältnissen hervorgebracht würden. B. D.

---

53. ***E. Bianchi.*** *Über die Diathermanität des Ebonits* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 285—295. 1898). — Der Verf. hat die Durchlässigkeit einer 0,5 mm dicken Ebonitplatte für Strahlen verschiedener Quellen mittels der Thermosäule gemessen. Als Strahlenquellen dienten: der Leslie'sche Würfel (100°), schmelzendes Blei-Zinnlot (Schmelzpunkt 180°) schmelzendes Blei (320°) und eine durch den galvanischen Strom in verschiedenen Stadien von Dunkelrot bis zur Weissglut erhitzte Platindrahtspirale, deren jeweilige Temperatur aus der Grenze des sichtbaren Spektrums der von der Spirale ausgesandten Strahlung beurteilt wurde. Da die Wirkung auf die Thermosäule sich einerseits aus der Wirkung der von der Strahlenquelle ausgesandten und vom Ebonit durchgelassenen Strahlen, andererseits aber auch aus den vom Ebonit selbst, der durch die Strahlenquelle erwärmt wird, ausgesandten Strahlen zusammensetzt, so wurde die Ablenkung des Galvanometers um den dieser letzteren Wirkung entsprechenden Betrag korrigirt. Infolge dieser Korrektion sind die vom Verf. mitgeteilten Zahlen, welche den vom Ebonit durchgelassenen Prozentsatz der auffallenden Strahlen ausdrücken, niedriger als die von Arnò (vgl. Beibl. 18, p. 455) gefundenen, zeigen aber wie diese, dass jener Prozentsatz mit steigender Temperatur der Strahlenquelle stetig zunimmt und wesentlich auf Rechnung der brechbareren Strahlen zu setzen ist; allerdings findet der Verf., im Gegensatz zu Becquerel, dass auch von der Strahlung des Leslie'schen Würfels ein nicht unbeträchtlicher Anteil vom Ebonit durchgelassen wird. B. D.

---

54. ***J. Maurer.*** *Erscheinungen des Erdlichtes 1895—1899* (Meteorolog. Ztschr. 16, p. 257—260. 1899). — Das *Erdlicht* oder der sogenannte nächtliche *Erdschein* besteht aus einer auffälligen, bald mehr bald weniger hervortretenden phosphorenscenzartigen Helligkeit des nächtlichen Himmels, ohne dass sich ein Polarlicht zeigt oder die Helligkeit allein durch das Sternenlicht zu erklären wäre. Der Verf. gibt eine Übersicht über neuere Erscheinungen desselben, denen die

Redaktion einige weitere beifügt, sowie darauf aufmerksam macht, dass Ångström eine gelbgrüne Linie in dem Spektrum des von allen Stellen des Himmels ausgehenden schwachen Lichts fand. E. W.

---

55 und 56. ***G. B. Rizzò.*** *Über die neueren Messungen der Sonnenkonstante* (Mem. della R. Acc. delle Scienze Torino (2) 48, p. 319—357. 1898). — ***A. Naccari.*** *Bericht über die Abhandlung des Dr. G. B. Rizzò: Über die neueren Messungen der Sonnenkonstante* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 33, p. 785—787. 1898). — Der Verf. weist auf die grossen Unterschiede zwischen den Werten hin, welche von den verschiedenen Beobachtern der Sonnenkonstante beigelegt werden; nach der Ansicht des Verf. rühren diese Unterschiede nicht so sehr von der Schwierigkeit der Messungen selbst, als vielmehr von der Unzulänglichkeit der Berechnungsmethoden her. Die hierbei verwendeten Formeln sind nach dem Verf. in Inklinations- und Höhenformeln zu unterscheiden; die ersteren, welche als Variable nur die Neigung der Sonnenstrahlen enthalten, sind nach dem Verf. zur Bestimmung der Sonnenkonstante nicht brauchbar; dazu bedarf es vielmehr gleichzeitiger Beobachtungen in verschiedenen Höhen über dem Meeresspiegel. Der Verf. bespricht eingehend die Messungen von Forbes, Soret, Violle und Langley, sowie seine eigenen (vgl. Beibl. 22, p. 669) und kommt zu dem Schlusse, dass eine rationelle Formel, welche das Gesetz der Absorption der Sonnenwärme durch die verschiedenen in der Atmosphäre enthaltenen Stoffe ausdrückt, zur Zeit noch nicht möglich ist; angenähert lässt sich jedoch die auf das Zenith bezogene Intensität der Sonnenstrahlung als Funktion des Luftdrucks P mittels einer Formel von der Gestalt

$$Q = A + B(760 - P)^{1/4}$$

darstellen. Berechnet man nach dieser Formel die zuverlässigsten Beobachtungen, so ergibt sich für die Sonnenkonstante ein Betrag zwischen 2,5 und 2,6 kleinen Kalorien pro Minute und Quadratcentimeter.

Nach dem Verf. wird die Sonnenwärme in merklichem Betrage von den Wassertröpfchen und andern in der Atmosphäre schwebenden Teilchen absorbirt. Kohlensäureanhydrid

und Wasserdampf üben für sich allein nur eine schwache Absorption auf die direkten Sonnenstrahlen aus, dagegen absorbiren sie sehr stark die von der Erde ausgesandten dunklen Wärmestrahlen. B. D.

---

57. ***A. Garbasso.*** *Über die Veränderungen, welche die Lichtstrahlen in gewissen Farbstoffen hervorbringen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 264—265. 1898). — Entsprechend der von O. Wiener ausgesprochenen Vermutung hat der Verf. beobachtet, dass gewisse, wenig stabile Farbstoffe, namentlich Chinolinderivate, wie das Nachtblau und das Chinolinblau der Badischen Anilin- und Sodafabrik, wenn man Filtrirpapier mit den alkoholischen Lösungen derselben tränkt und das so gefärbte Papier unter farbigen Gläsern dem Sonnenlichte aussetzt, die jeweilige Farbe des Glases anzunehmen streben. Immerhin sind die hervorgebrachten Änderungen nur geringfügig, und sicher nur mit Hilfe der physiologischen Kontrasterscheinungen wahrzunehmen. B. D.

---

58. ***J. R. Mourelo.*** *Über die Phosphoreszenz des Strontiumsulfids* (C. R. 128, p. 557—559. 1899). — Der Verf. beschreibt eine Reihe von Versuchen, bei denen wohl eine Thermolumineszenz eine Rolle spielt; weiter solche, wo ein phosphoreszirendes Pulver ein anderes und einzelne Teile eines solchen benachbarte erregen. Letztere Erscheinungen nennt er Autoexcitation. Daran schliessen sich einige theoretische Spekulationen. Auf die analogen älteren Beobachtungen und Betrachtungen ist nicht Rücksicht genommen. E. W.

---

59. ***Ch. Henry.*** *Aktinophotometer, das auf die Beziehungen zwischen dem Leuchten des phosphoreszirenden Schwefelzinks und die Intensität und Natur der erregenden Lichtquellen gegründet ist* (C. R. 128, p. 941—942. 1899). — Ein gutes Aktinometer für die Photographie muss alle Strahlen, die das Silberbromid in der Gelatine reduziren, und nur diese, messen, und so weit als möglich parallele Angaben mit der photographischen Platte geben. Die beiden Bedingungen sind beim Schwefelzink erfüllt; es wird durch alle das AgBr reduzirenden Strahlen erregt, bei gegebener Belichtung leuchtet es, bei kurzer Belichtung nicht, bei sehr starker Belichtung nimmt

die Helligkeit ab. Es wird bei dem Photometer bestimmt, wann die Helligkeit des beleuchteten Schwefelzinks gleich der eines bestimmten von hinten beleuchteten durchscheinenden Schirmes ist. Die Sättigung des ZnS ist für Lichtquellenintensität J von 2—50 Carcelmetern nach T Sekunden erreicht, wo $T = K . J^{-1/3} (K = 120)$, für grössere J gilt die Gleichung nicht mehr.

Für $J = 1-10$ Carcelmeter und Zeitdauern grösser als 10 Sekunden ist die Helligkeit des Phosphoreszenslichtes nahezu

$$i = K(T - t)^{-2} \quad (K = 25\,400).$$

E. W.

---

60. **F. E. Beddard.** *Eine Note über phosphoreszirende Erdwürmer* (Nature **60**, p. 52. 1899). — Nach dem Verf. leuchtet auch der Erdwurm Microscolex modestus. Die Annahme, dass das Leuchten der Erdwürmer von photogenen Bakterien herrührt, mag in einzelnen Fällen, so bei Allolobophora foetida, begründet sein, Microscolex leuchtet aber sicher selbst. E. W.

---

61. **A. Perot** *und* **Ch. Fabry.** *Über die Bestimmung der Ordnungszahl der Fransen bei hoher Ordnung* (C. R. **126**, p. 1624 —1626. 1898). — Die Verf. wenden drei Gruppen von je zwei benachbarten Linien an und bestimmen mittels der Koincidenzen und der Discordanzen der Fransen die Ordnungszahlen. Die benutzten Linien sind die beiden gelben Quecksilberlinien, die grüne Quecksilber- und die grüne Cadmiumlinie und die rote und grüne Cadmiumlinie. Die Methode hat den Vorzug, dass kein Kompensator notwendig ist und dass während der Messung das System der Fransen nicht absolut fest zu bleiben braucht, nur muss man die Silberspiegel um sehr kleine Grössen verschieben können. Für die Methode selbst muss auf das Original verwiesen werden. A. H.

---

62. **J. M. Pernter.** *Neues über den Regenbogen* (Vortr. d. Vereins z. Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien, **38**, p. 34 ff. 1898; Ztschr. f. österr. Gymnasien, 16 pp. 1898. — Der Verf. hebt zunächst hervor, dass die Beschreibung des Regenbogens, wie sie sich in den gewöhnlichen Lehrbüchern findet, eine durchaus unrichtige ist; er betont, dass derselbe

nicht eine konstante Breite besitzt, dass die Farbenfolge wechsele, dass oft Farben fehlen, dass die sekundären, sich unmittelbar an den Hauptbogen anschliessenden Farben nicht genügend beobachtet werden, dass auf den weissen Regenbogen fast nie hingewiesen werde. Weiter führt er aus, dass man gewöhnlich die Theorie des Regenbogens in der alten Descartes'schen Weise erörtere, die zu durchaus falschen Resultaten führe und über die obigen Thatsachen keinen Aufschluss gebe. Er zeigt, wie man die Airy'sche Theorie (Pogg. Ann. Ergbd. 1842, p. 232) mit Hilfe von Konstruktionen so darstellen kann, dass sie auch für Mittelschulen brauchbar wird. Die verschiedene Beschaffenheit verschiedener Regenbogen rührt von der verschiedenen Grösse der sie erzeugenden Regentropfen her. Durch entsprechende Versuche erläutert er dies; er stellt auf den Tisch des Spektralapparats cylindrische Glasstäbe auf, lässt seitlich auf dieselben Licht auffallen und betrachtet die in dem nach einmaliger innerer Reflexion austretenden Licht auftretenden Beugungserscheinungen.

Zum Schluss werden noch die Regenbogen, die von Tropfen von den Radien 0,5 mm, 0,15 mm, 0,05 mm, 0,025 mm erzeugt werden, genauer beschrieben. Man kann umgekehrt aus dem Auftreten von Farben, die diesen Beschreibungen entsprechen, auf die Grösse der Tropfen schliessen.

Weisse Regenbogen entsprechen Tröpfchen von 0,021 mm und weniger. E. W.

---

63. ***J. Cook.*** *Polarisationsversuch* (Nature 60, p. 8. 1899). — Man kann einen Glasplattensatz gleichzeitig als Polarisator und Analysator verwenden. Ein Lichtstrahl wird durch den Plattensatz unter dem Polarisationswinkel nach unten reflektirt, geht durch den zu untersuchenden Krystall, wird von einem Metallspiegel senkrecht nach oben zurückgeworfen und trifft nach dem Durchgang durch den Plattensatz das Auge. Man kann auch noch eine Sammellinse einschalten und erhält dann die isochromatischen Kurven. E. W.

---

64. ***C. Viola.*** *Über die Bestimmung der optischen Konstanten der Krystalle* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 276—281. 1899). — Der Verf. zeigt, wie sich unter

Berücksichtigung der Polarisationsebenen die optischen Konstanten eines Krystalls anstatt mittels der nach den bisherigen Methoden erforderlichen zwei Schnittflächen des Krystalls, mittels einer einzigen beliebig orientirten Schnittfläche desselben bestimmen lassen. Sind nämlich $\alpha \gamma \beta' \beta''$ die beiden Maxima und Minima, welche mit dem Totalreflektometer erhalten werden, ist also z. B. α der kleinste, γ der grösste Brechungsexponent und der mittlere Brechungsexponent β einer von den beiden Werten β' und β'', so gehen die Polarisationsebenen der Strahlen, welche in einem beliebigen Schnitte den Werten α, β und γ entsprechen, bez. durch die Hauptaxen a, b und c des Fresnel'schen Ellipsoids, und die zu denselben normalen und bez. die erwähnten Strahlen enthaltenden Ebenen fallen infolgedessen mit den Hauptebenen des Ellipsoids oder den optischen Symmetrieebenen zusammen. Das Nicol'sche Prisma bei einem Totalreflektometer lässt sich nun leicht derart orientiren, dass seine Ablesung unmittelbar den Winkel der Hauptebenen des Ellipsoids mit dem Krystallschnitt angibt. Da diese Ebenen zu einander senkrecht stehen, so ist β durch denjenigen von den beiden zu β' und β'' gehörigen Strahlen bestimmt, welcher dieser Bedingung genügt; und da die Polarisationsebenen für β' und β'' im allgemeinen einen grossen Winkel miteinander einschliessen, so ist in den meisten Fällen die Bestimmung von β unabhängig von den mit dem Nicol verbundenen Fehlern. Nur wenn der Krystallschnitt mit der Ebene der optischen Axen einen sehr kleinen Winkel einschliesst, sind die Fehler bei der Einstellung des Nicols von Einfluss auf das Resultat.

Der Verf. zeigt an einem Beispiele die Anwendbarkeit seines Verfahrens. B. D.

---

65. ***Josef und Jan Frič.*** *Neuerungen an Polarisationsapparaten mit Keilkompensation* (Der Mechaniker 7, p. 99—101. 1899). — An den Polarisationsapparaten werden verschiedene Änderungen eingeführt. Vor allem wird ein Teil des in den Apparat einfallenden Lichts zum Zwecke der Beleuchtung der Skala in der Richtung des Analysators abgelenkt, wodurch es möglich ist, im ganz dunkeln Zimmer zu arbeiten, also die Störungen durch diffuses Licht wegfallen. Ferner wird auf die

Führung der Quarzkeile besondere Sorgfalt gelegt, so dass ein Schaukeln der Keile bei der Verschiebung unmöglich ist. Für die vielen Einzelheiten der Konstruktion muss auf das Original verwiesen werden, wo sich auch die nötigen Abbildungen finden.
A. H.

Elektricitätslehre.

66. ***V. Boccara.*** *Einfaches Verfahren zur materiellen Darstellung der Kraftlinien eines elektrostatischen Feldes* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 406—408. 1898). — Werden die Pole einer Influenzmaschine mit den Kugeln eines Funkenintervalls verbunden und diese mit einer leichten, aber zähen Flüssigkeit, wie Ricinusöl oder einer Lösung von Terpentin in Terpentinöl, bestrichen, so gehen, wenn die Maschine in Thätigkeit tritt, von den Kugeln Flüssigkeitsfäden aus, welche die Gestalt der Kraftlinien annehmen und so lange andauern, als die Maschine in Thätigkeit bleibt. Wird die eine der beiden Kugeln oder werden beide durch Scheiben mit abgerundetem Rande ersetzt, so ändert sich die Gestalt und Verteilung der Flüssigkeitsfäden entsprechend der Veränderung des elektrostatischen Feldes. Ist die eine Elektrode eine Spitze, die andere eine Scheibe, so bedeckt sich die letztere innerhalb eines Kreises oder einer Ellipse (je nachdem die Axe der andern Elektrode normal zur Scheibe gerichtet ist oder nicht) mit feinen Tröpfchen. B. D.

---

67. ***J. J. Borgmann*** *und* ***A. A. Petrovsky.*** *Über die elektrische Kapazität schlechter Leiter* (C. R. 128, p. 1153—1155. 1899). — Die Verf. bedienten sich der in Beibl. 23, p. 583 beschriebenen Methode. Als Kapazitätsmaass diente eine mit Hg gefüllte Bürette. Die Hauptergebnisse sind: die Kapazitäten gut leitender Flüssigkeitssäulen sind gleich den Kapazitäten der entsprechenden Hg-Säulen. Schlecht leitende Flüssigkeiten ergeben im allgemeinen andere Kapazitäten. Isolirende Flüssigkeiten haben keine Kapazität. Die Kapazität einer Geissler'schen Röhre nimmt mit dem Druck des Gases ab. Die Kapazität einer Reihe hintereinandergeschalteter Geissler'schen Röhren ist kleiner als die Summe der Kapazitäten der

einzelnen Röhren. Die Kapazität einer Geissler'schen Röhre wird durch eine benachbarte ebensolche in paralleler Lage nicht geändert, falls letztere isolirt ist, dagegen bedeutend vermehrt, wenn letztere an einem Ende zur Erde abgeleitet ist; in diesem Falle leuchten beide Röhren auf. Dasselbe gilt für elektrodenlose Röhren, wenn zur Ableitung das eine Ende mit Stanniol umwickelt wird. R. Lg.

---

68. **G. Ercolini.** *Die Änderung der Dielektricitätskonstante des Glases durch einen mechanischen Zug* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 172—177 und p. 183—189. 1898; Nuov. Cim. (4) 8, p. 306—310. 1898). — Der erste Teil der Arbeit ist der Diskussion früherer Untersuchungen, sowie theoretischen Erörterungen gewidmet, auf Grund deren der Verf. zu dem Schlusse gelangt, dass, da die Dielektricitätskonstante des Glases mit wachsender Dichte des Glases abnimmt, die Dichte selbst aber durch Zug eine Verminderung erfährt, durch Zug die Dielektricitätskonstante gesteigert werden müsse. Zur Prüfung dieser Schlussfolgerung dienten dem Verf. Beobachtungen an einer Glasröhre, die senkrecht aufgehängt und durch Gewichte gespannt wurde, wobei seitliche Schwankungen durch Führungen verhindert wurden; als Armaturen dienten Messingröhren, welche die Glasröhre nicht berührten. Die äussere Armatur wurde durch eine Batterie von 300 Volta-Elementen geladen und die innere Armatur mit einem Hankel'schen Elektrometer verbunden, das zunächst zur Erde abgeleitet war, worauf dann Armatur und Elektrometer zusammen isolirt wurden und die Glasröhre durch Gewichte gespannt wurde, die successive bis zu 100 Kilo gesteigert wurden. Es ergab sich eine Zunahme der Dielektricitätskonstante, die aber nicht dem spannenden Gewichte proportional war; vielmehr wuchs, übereinstimmend mit den Versuchen Quincke's (Wied. Ann. **10**, p. 161. 1880), die Dielektricitätskonstante anfangs rascher als das Gewicht; bei stärkeren Belastungen trat die Proportionalität besser hervor. B. D.

---

69. **O. M. Corbino** *und* **F. Cannizzo.** *Über die Änderung der Dielektricitätskonstante des Kautschuks durch Zug* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 286—292.

1898; Nuov. Cim. (4) 8, p. 311—317. 1898). — Die Verf. haben den Einfluss eines Zuges auf die Dielektricitätskonstante eines Streifens aus rotem Kautschuk von 23 cm Länge, 16 cm Breite und 0,37 cm Dicke untersucht. Das Verfahren war das von O. M. Corbino (vgl. Beibl. 22, p. 577) zur gleichen Untersuchung beim Glas benutzte; nur wurde hier ausserdem die Verlängerung des Kautschuks durch den während der Bestimmung der Dielektricitätskonstante ausgeübten Zug gemessen; mittels eines andern Apparats wurde dann gleichzeitig die Längen- und Volumänderung durch einen gleich grossen Zug gemessen und daraus der Poisson'sche Koeffizient μ und die bei der Bestimmung der Dielektricitätskonstante zu berücksichtigende Querkontraktion berechnet. Im Mittel ergab sich $\mu = 0{,}42$. Als Resultat ihrer Untersuchungen finden die Verf., dass die Dielektricitätskonstante des Kautschuks durch Zug vermindert wird; die Änderung lässt sich durch eine Formel

$$K' = K(1 - A\lambda)$$

darstellen, in welcher λ die durch den Zug bewirkte Verlängerung bezeichnet und innerhalb der Versuchsgrenzen

$$A = 0{,}64\,(K - 1)$$

zu setzen ist. B. D.

---

70. **U. Panichi.** *Über die Änderungen der Dielektricitätskonstante in den armirten Kondensatoren* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 89—96. 1898). — Eine Ebonitröhre von 1 m Länge, 16 mm innerem und 20 mm äusserem Durchmesser wurde an den Enden mit eisernen Fassungen versehen, mit Quecksilber gefüllt und aussen auf einen Teil der Länge mit Quecksilber umgeben; die Röhre wurde isolirt aufgehängt und mit Gewichten belastet, wobei die Volumenänderungen an dem Stande des Quecksilbers in einer mit der obern Fassung verbundenen engen Glasröhre abgelesen werden konnten. Durch Anhängen von Gewichten an die untere Fassung trat eine der Grösse des Gewichts proportionale Zunahme des innern Volumens der Röhre ein. Ladung der Quecksilberbelegungen durch eine Influenzmaschine bewirkte ebenfalls eine Zunahme des innern Röhrenvolumens, deren grösster Teil sofort nach Beginn der Ladung erfolgte und die nach wenigen Minuten einen Maximalwert erreichte. Wurde das innere Quecksilber durch eine

Batterie von 150 Daniell-Elementen geladen, wobei der Elektricitätsverlust durch dauernde Verbindung des Quecksilbers mit der Batterie unter Einschaltung eines grossen Flüssigkeitswiderstands eben ausgeglichen wurde, so trat bei Anbringung der Belastung ein der Grösse dieser letzteren angenähert proportionaler Ausschlag des mit dem Quecksilber verbundenen Elektrometers im Sinne einer Abnahme der Kapazität des Kondensators ein, die der Verf. auf eine durch die Belastung hervorgerufene und der Grösse derselben proportionale Abnahme der Dielektricitätskonstante des Ebonits zurückführt.

B. D.

---

71. **E. Drago.** *Über das Sanford'sche Phänomen im Neusilber* (Atti dell' Acc. Gioenia di Scienze Nat. Catania (4) 12. 16 pp. Sepab. 1899). — Mittels der von Sanford, sowie auch von Grimaldi und Platania (vgl. Beibl. 19, p. 509) benutzten Versuchsanordnung haben die Verf. den elektrischen Leitungswiderstand eines Neusilberdrahtes, der von Luft umgeben innerhalb einer Neusilberröhre ausgespannt und am einen Ende mit dieser verbunden, am andern Ende von derselben isolirt war, mit dem Widerstande eines in gleicher Weise angeordneten, aber von Petroleum umgebenen Drahtes aus demselben Materiale verglichen. Nach sorgfältiger Eliminirung aller Fehlerquellen finden sie den Widerstand des Drahtes im Petroleum bald um ein Geringes kleiner, bald um einen gleichen geringen Betrag grösser als in Luft; mit Rücksicht auf die Übereinstimmung der einzelnen Messungsreihen schliessen sie daher, dass die von Sanford beobachtete Widerstandsabnahme eines Kupferdrahtes, wenn derselbe von Petroleum statt von Luft umgeben war, beim Neusilber entweder überhaupt nicht vorhanden oder zu geringfügig ist, um mit den angewendeten Beobachtungsmethoden bemerkt zu werden.

B. D.

---

72. **A. Naccari.** *Über den Durchgang des elektrischen Stromes durch die dielektrischen Flüssigkeiten* (Nuov. Cim. (4) 8. p. 259–260. 1898). — Der Verf. brachte zwei durch Glasstücke voneinander getrennte vernickelte Kupferscheiben in verschiedene isolirende Flüssigkeiten — Benzol, Petroleumäther und verschiedene Sorten Petroleum — und verband die eine der Scheiben mit dem einen Pol einer aus einer wechselnden Zahl

von Elementen zusammengesetzten Leclanché-Batterie, den andern Pol mit der Erde, und die zweite Scheibe durch einen kapillaren Flüssigkeitswiderstand von derselben Grössenordnung wie der Widerstand des Dielektrikums hindurch, ebenfalls mit der Erde. Durch Messung des Potentials der beiden Scheiben wurde das Verhältnis der beiden Widerstände bestimmt; im Gegensatz zu den Angaben anderer Beobachter zeigte sich der Widerstand des Dielektrikums von der E.M.K. unabhängig. Auch die von andern Beobachtern gemachte Angabe, wonach unter übrigens gleichen Bedingungen das Verhältnis zwischen dem Widerstand und der Dicke der isolirenden Schicht mit dieser Dicke variire, fand der Verf. nicht bestätigt. B. D.

---

73. **S. Lussana.** *Einfluss der Temperatur auf die Überführungszahl der Ionen* (Atti R. Ist. Veneto di Scienze (7) 9. 11 pp. Sepab. 1898). — Im Anschluss an eine frühere Mitteilung über den gleichen Gegenstand (vgl. Beibl. 22, p. 581) berichtet der Verf. über neuere Versuche, die er inzwischen an Kupfersulfatlösungen, sowie an den Konzentrationsketten

(I) $Cu \mid CuSO_4 + H_2O\,(m \text{ Proz.}) \mid CuSO_4 + H_2O\,(m_1 \text{ Proz.}) \mid Cu$

(II) $Hg \mid Hg_2SO_4 \mid CuSO_4 + H_2O\,(m \text{ Proz.}) \mid CuSO_4 + H_2O\,(m_1 \text{ Proz.}) \mid Hg_2SO_4 \mid Hg$

vorgenommen hat, und von welchen namentlich die ersteren das frühere Ergebnis des Verf., dass die Überführungszahl mit der Temperatur wächst und innerhalb der Versuchsgrenzen eine lineare Funktion der Temperatur ist, bestätigen. Die Messung der E.M.K. der Konzentrationsketten, deren Verhältnis ebenfalls die Überführungszahl zu berechnen gestattet, ergab zwar keine so übereinstimmenden Resultate, liess aber immerhin die Zunahme der Überführungszahl mit der Temperatur erkennen. B. D.

---

74. **A. Naccari.** *Über den Durchgang gelöster Stoffe durch Ferrocyankupfer-Membranen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 260—261. 1898). — Versuche mit organischen Substanzen von verschiedenem Molekulargewicht (58—342) ergaben dem Verf., dass diejenigen Substanzen, welche eine Ferrocyankupfer-Membran zu durchdringen vermögen, ein kleineres Molekulargewicht

haben als diejenigen Substanzen, welche von derselben Membran zurückgehalten werden. Die Durchgangsgeschwindigkeit der ersteren steigt im allgemeinen mit der Abnahme des Molekulargewichts, doch ist das Produkt aus Geschwindigkeit und Quadratwurzel des Molekulargewichts nicht, wie bei den Gasen, konstant, sondern die experimentell beobachteten Geschwindigkeiten wachsen bei Abnahme des Molekulargewichts rascher als die auf Grund der Annahme des konstanten Produkts berechneten. B. D.

---

75. ***Q. Majorana.*** *Über die Kontakttheorie* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 188—196, 255—259 u. 302—309. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 335—353. 1899. — Anknüpfend an die bekannte Erweiterung der Volta'schen Kontakttheorie, wonach jeder mit dem Erdboden verbundene Leiter ein für seine Natur charakteristisches Potential annimmt, gelangt der Verf. zu dem Schlusse, dass bei der Annäherung verschiedenartiger Leiter, die zum Erdboden abgeleitet worden waren, in denselben entgegengesetzte Ladungen auftreten müssen, welche denselben durch Ableitung zur Erde oder durch Verbindung mit grossen Kapazitäten entzogen werden können. Werden dann die beiden Leiter wiederum isolirt, so treten, wenn man sie voneinander entfernt, neue Ladungen auf, die den vorigen entgegengesetzt sind. Diese letzteren, die Entfernungsladungen, sind es, welche bei der gewöhnlichen Form des Volta'schen Fundamentalversuchs erhalten werden. Zum Nachweis der ersteren, die der Verf. als Annäherungsladungen bezeichnet, benutzt derselbe ein modifizirtes Hankel'sches Elektrometer, in welchem das Goldblatt durch einen versilberten Quarzfaden ersetzt ist. Zur Ladung des Elektrometers dienen 50 Daniellelemente. Zwei Metallscheiben, die eine von Messing und vergoldet, die andere von Zink und sorgfältig gereinigt, sind isolirt und parallel zu einander montirt, die eine kann durch eine Schraube parallel verschoben werden. Wird die eine der Scheiben zur Erde abgeleitet, die andere mit dem zunächst ebenfalls zur Erde abgeleiteten Silberüberzug des Quarzfadens in Verbindung gebracht, dann dieses System ebenfalls isolirt und die bewegliche Scheibe der andern bis auf $^1/_2$ mm Abstand genähert, so beobachtet der Verf. einen schwachen Ausschlag

des Quarzfadens, der bei Wiederentfernung der Scheiben voneinander verschwindet und dessen Richtung in die entgegengesetzte übergeht, wenn die andere Platte mit dem Elektrometer verbunden wird. Wird, nachdem die Platten einander genähert wurden und der entstandene Ausschlag durch Ableitung zur Erde beseitigt ist, das System von neuem isolirt und darauf die bewegliche Platte wieder von der andern entfernt, so tritt ein Ausschlag im entgegengesetzten Sinne wie vorher ein, der aber viel stärker ist als der andere, weil mit der Entfernung der Platten voneinander die Kapazität des Systems abnimmt.

Der Verf. bringt ferner auf dem Umfang eines Holzcylinders zwei Armaturen an, die eine aus Kupfer, die andere aus Zink, von denen jede beinahe die Hälfte des Cylinderumfanges umfasst. Der Cylinder ist auf einer Axe drehbar montirt und diese trägt ausserdem einen Kollektor, dessen Hälften bez. mit dem Zink und dem Kupfer verbunden sind und auf welchen zwei Kontaktfedern schleifen. In geringem Abstand von den erwähnten Armaturen ist der Cylinder von zwei ähnlichen Armaturen aus Zink, bez. Kupfer umgeben, die jedoch durch einen Metallbügel miteinander leitend verbunden sind. Wird der Cylinder mit seinen Armaturen in Rotation versetzt, so zeigt ein mit den Kontaktfedern verbundenes Galvanometer einen Strom, dessen Entstehung auf die abwechselnde Annäherung und Entfernung zwischen den beweglichen und den festen Armaturen zurückzuführen ist und der in bekannter Weise durch den Kollektor gleichgerichtet wird. Für die Dimensionen seines Apparats berechnet der Verf. auf Grund der bei der Rotation eintretenden Kapazitätsänderungen und der bekannten Potentialdifferenz Cu/Zn bei einer Geschwindigkeit von 20 Umdrehungen pro Sekunde eine Stromstärke von $2{,}42 \cdot 10^{-9}$ Amp. Stärkere Wirkungen erhält der Verf., indem er halbkreisförmige Scheiben aus Zink mit solchen aus Kupfer längs des Durchmessers zusammenlötet und eine Anzahl solcher Scheiben derart auf einer Axe montirt, dass die Verbindungen der beiden Metalle bei allen dieselbe Lage haben. In die Abstände zwischen den Scheiben greifen von der einen Seite her halbkreisförmige Scheiben aus Kupfer, von der andern Seite her solche aus Zink, die jeweils miteinander und mit einer Kontaktfeder verbunden sind, welche auf dem auf der Axe montirten

Kollektor schleift. Beide Apparate eignen sich nach dem Verf. sowohl zur Demonstration als auch zur Messung der Potentialdifferenzen.

Endlich hat der Verf. auch die nach der erweiterten Volta'schen Theorie zwischen verschiedenen Metallen vorhandenen Anziehungen experimentell nachgewiesen. Ein versilberter Quarzfaden hängt vor einer polirten Platte aus einem andern Metalle, welche mittels einer Schraube parallel verschoben werden kann und schräg montirt ist, so dass bei der Bewegung gegen den Quarzfaden hin zuerst dessen unteres Ende der Platte nahe kommt; die Entfernung zwischen demselben und seinem Spiegelbilde in der Platte wird mittels eines Mikroskops beobachtet. Werden die Zinkplatte und die Silberbelegung des Fadens miteinander und mit der Erde verbunden und wird die Platte dem Faden genähert, so tritt, wenn die Entfernung zwischen dem Ende des Fadens und seinem Spiegelbilde auf ca. 0,2 mm gesunken ist, eine plötzliche Bewegung des Fadens gegen die Platte ein. Durch Verbindung des isolirten Fadens mit einem Gleitkontakt, der auf dem Schliessungsdraht einer Akkumulatorenbatterie schleift, während die Platte und ein Pol der Batterie mit der Erde verbunden ist, lässt sich eine beliebige Potentialdifferenz zwischen Faden und Platte herstellen und somit die natürlich vorhandene ausgleichen und messen.

Eine Abstossung zwischen gleichartigen Metallen, wie sie analog der Anziehung zwischen verschiedenartigen Metallen vorhanden sein müsste, hat der Verf. mit der beschriebenen Anordnung nicht beobachten können. Er erklärt dies damit, dass bei gleichartiger Ladung des Fadens und der Platte die Kapazität des Systems viel geringer ist, als bei ungleichartigen Ladungen.

Endlich hat der Verf. verschiedene Formen der Drehwage konstruirt, mit welchen sich die Anziehung zwischen verschiedenartigen Metallen demonstriren lässt. B. D.

---

76. ***R. Salvadori.*** *Über die elektromotorischen Kräfte einiger Systeme von Konzentrationsketten und der Zink—Kupfer-Kette mit organischen Lösungsmitteln* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 452—454. 1899). — Für die E.M.K. der Zink—Kupfer-Kombination in Lösungen von trockner

Salzsäure oder Trichloressigsäure in den nachstehend bezeichneten Flüssigkeiten findet der Verf. die folgenden Werte in Volt (die Konzentrationen *C* sind für die Salzsäure in Bruchteilen der Normallösung, für die Trichloressigsäure in Gramm pro 100 gr Lösung gegeben):

	Salzsäure		Trichloressigsäure	
	C	E.M.K.	*C*	E.M.K.
Wasser	—	—	6,65	0,830
"	*N* / 20	0,838	1,50	0,765
Methylalkohol	*N* / 10	0,633	6,31	0,811
"	*N* / 20	0,608	1,12	0,877
Äthylalkohol	*N* / 10	0,537	4,29	0,771
"	*N* / 20	0,605	1,07	0,735
Aceton	*N* / 10	0,409	5,90	0,573
"	*N* / 20	0,410	0,95	0,495 – 0,529

Lösungen in Benzol und Äther gaben keine messbare E.M.K., trotzdem das Zink stark angegriffen wurde.

Konzentrationsketten, mit Elektroden von Zink und Lösungen von Chlorkalium in Wasser, Äthyl- und Methylalkohol hergestellt, zeigten nur schwache E.M.K., während die Fehlerquellen bei den Messungen nach dem Verf. nicht unerheblich sind. B. D.

---

77. ***R. Federico.*** *Über die Polarisation des luftfreien Wassers* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 191—206. 1899). — Der Verf. hat die E.M.K. der Polarisation zwischen nichtplatinirten Platinelektroden in luftfreiem, sowie in mit Luft oder andern Gasen gesättigtem Wasser gemessen. Das luftfreie Wasser wurde durch Destillation aus krystallisirtem Natriumcarbonat im Vakuum hergestellt; die Destillation erfolgte direkt in das Voltameter und die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass das Voltameter vermittelst eines rotirenden Unterbrechers in rascher Folge abwechselnd mit der polarisirenden Batterie und mit einem Kapillarelektrometer verbunden wurde; die Verbindung mit dem Elektrometer dauerte jedesmal nur 0,00032 Sekunden und die Messung der E.M.K. der Polarisation erfolgte durch Gegenschaltung einer variablen E.M.K. Zuerst fanden die Messungen im luftfreien Wasser statt, worauf dann für eine gewisse Zeit ein Gasstrom durch das Wasser geleitet und die Messung wiederholt wurde. Folgendes sind die Resultate:

Das Maximum der E.M.K. der Polarisation ist in Wasser, welches Gase gelöst enthält, niedriger als in gasfreiem Wasser. Von den Gasen, deren Einfluss untersucht wurde (Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Luft), zeigte sich der Sauerstoff am wirksamsten; dann kommen Luft und Wasserstoff, während der Stickstoff ohne merklichen Einfluss ist. Die Wirkung der Luft ist sonach wohl hauptsächlich dem in ihr enthaltenen Sauerstoff zuzuschreiben. Die Abnahme der E.M.K. der Polarisation durch Einleiten von Sauerstoff in das vorher gasfreie Wasser betrug im Mittel 0,019 Volt. B. D.

---

78. ***R. Federico.*** *Über das Verhalten der Polarisation in den Elektrolyten vom Atmosphärendruck bis zu Drucken von ungefähr 1000 Atmosphären* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 145—191 u. p. 409—419. 1898). — Der Verf. hat die Polarisation von Platinelektroden in 8 proz. Schwefelsäure, in 10 proz. Salpetersäure und in 10 proz. Salzsäure vom Atmosphärendruck bis zu Drucken von etwa 1000 Atmosphären gemessen. Die Platinelektroden waren nicht platinirt und hatten 230 × 8 mm Oberfläche. Zur Messung der E.M.K. der Polarisation bediente sich der Verf. des Kapillarelektrometers, dessen Kapazität eben durch die grosse Oberfläche der Elektroden ausgeglichen war; die Verbindung der Elektroden des Voltameters erfolgte in Gegenschaltung mit einer variablen E.M.K., welche von einem Flüssigkeitswiderstande, der den Stromkreis einer Batterie von 6 Daniellelementen schloss, abgezweigt und durch Graduirung mittels eines oder zweier Clarkelemente bestimmt wurde. Zur Polarisirung des Voltameters diente ebenfalls eine Batterie von Daniellelementen; die Verbindung des Voltameters mit derselben und dem Elektrometer geschah alternirend mittels eines rotirenden Unterbrechers, bezüglich dessen Konstruktion auf das Original verwiesen werden muss; der polarisirende Strom blieb jedesmal weniger als 0,00032 Sekunden lang unterbrochen, d. h. weniger als die Zeitgrenze, innerhalb deren nach den Untersuchungen von Bernstein (Pogg. Ann. 155, p. 177. 1875) die Polarisation eine messbare Abnahme hätte erfahren können.

Das Voltameter befand sich, in Öl eingesenkt, innerhalb eines Stahlcylinders, in welchem die erforderlichen Drucke mittels einer Cailletet'schen Pumpe erzeugt wurden. Zu den

Druckmessungen dienten drei geschlossene Wasserstoffmanometer für die Intervalle von 1—10, 10—100 und 100—1000 Atmosphären, sämtlich aus Glasröhren; diejenige des letzten war von einer Kupferröhre umgeben, so dass innerhalb und ausserhalb der Glasröhre der gleiche Druck herrschte; der Ort des Quecksilbermeniskus in der Röhre ergab sich aus der Einstellung einer um eine horizontale Axe drehbaren und neben dem Manometer in vertikaler Richtung verschiebbaren Magnetnadel, welche durch ein auf dem Hg schwimmendes Eisenplättchen angezogen wurde. Die Temperatur der Flüssigkeit im Voltameter wurde mittels eines Stahl-Neusilber-Thermoelements auf ca. 0,07° genau bestimmt. Um die bei der Kompression eintretende Temperaturerhöhung rascher auszugleichen, als dies durch einfache Wärmeabgabe an das umgebende Flüssigkeitsbad möglich gewesen wäre, wurde zunächst ein höherer Druck erzeugt und dann der letzte Teil der Abkühlung durch Entspannung bewirkt.

Die Untersuchung ergab folgendes:

Nach Herstellung des Stromschlusses wächst bei konstantem Druck die Polarisation anfangs rasch und zwar anscheinend proportional der Zeit, so dass die Abhängigkeit der Polarisation von der Zeit in dieser ersten Periode durch eine nahezu vertikale Gerade dargestellt wird; die Zunahme erfolgt bei Salzsäure und Salpetersäure rascher als bei Schwefelsäure. Bald aber nimmt die Kurve die Gestalt einer gleichseitigen Hyperbel an; schon nach einer Sekunde wird die Zunahme langsamer, die Kurve nähert sich wiederum einer Geraden und nach ca. 4 Sekunden bei der Salzsäure, nach ca. 5 Sekunden bei der Salpetersäure und nach ca. 8 Sekunden bei der Schwefelsäure hat die Polarisation das Maximum erreicht. Dieses steigt mit dem Drucke, und zwar bei der Schwefelsäure bei niederen Drucken rascher als bei höheren, bei der Salpetersäure ist diese Verschiedenheit ebenfalls, wenn auch in geringerem Maasse, vorhanden; dagegen ist bei der Salzsäure die Zunahme dem Drucke nahezu proportional. Bei niederen Drucken scheint auch das Maximum der Polarisation sich rascher einzustellen. Die extremen, vom Verf. beobachteten Werte des Maximums der Polarisation sind:

	Druck in Atm.	E.M.K. der Polarisation in Volt
Schwefelsäure	1	1,911
	987	2,024
Salpetersäure	1	1,752
	970	1,787
Salzsäure	1	1,313
	995	1,351

Die Zunahme des Maximums der E.M.K. der Polarisation mit dem Drucke ist also bei der Schwefelsäure am stärksten.

B. D.

---

79. ***A. Campetti.*** *Über die Verwendung des Aluminiums zur Umwandlung von Wechselströmen in Gleichströme* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 34, p. 90—97. 1899). — Zur Prüfung der Frage, welcher Anteil der Energie eines Wechselstromes beim Durchgange desselben durch ein Aluminiumvoltameter in Wärme umgesetzt wird, leitet der Verf. den Strom einer Akkumulatorenbatterie, der durch einen rotirenden Unterbrecher bis 44 mal pro Sekunde umgekehrt wurde, durch ein Voltameter, dessen Elektroden aus dicken Platten von Platin, bez. Aluminium von 16 qcm Oberfläche bestanden und welches zugleich als Kalorimeter eingerichtet war, um die durch den Strom in demselben entwickelte Wärme messen zu können. Der Stromkreis enthielt ausserdem ein Ampèremeter zur Messung der mittleren Intensität des vom Platin gegen das Aluminium gerichteten Stromes, ein Elektrodynamometer zur Bestimmung der mittleren Intensität des Gesamtstromes und eine Platinspirale, die in ein Kalorimeter eingesenkt war und ebenfalls einen Mittelwert der Intensität des Gesamtstromes bestimmen liess. Als Flüssigkeiten im Voltameter dienten Lösungen von gewöhnlichem Alaun und Chromalaun; andere Salze, die der Verf. ebenfalls versuchte, erwiesen sich als ungeeignet. Von der gesamten im Voltameter entwickelten Wärme (zur Bestimmung derselben wurde die specifische Wärme der Lösungen nach der Pfaundler'schen Methode gemessen) wurde der auf Rechnung der Joule'schen Wärme kommende Anteil, welcher aus dem gemessenen Widerstand des Voltameters berechnet wurde, abgezogen; der Rest, der teils von dem Widerstande an der Berührungsfläche zwischen der Flüssigkeit und der Elektrode, teils von sekundären Vorgängen im Voltameter

herrühren konnte, ergab sich bei den Versuchen des Verf. unter den günstigsten Bedingungen zu etwa 25 Proz. der Gesamtenergie des Stromes. Ein unmittelbarer Schluss auf das Verhalten von Wechselströmen, bei welchen die Änderung der E.M.K. in ganz anderer Weise stattfindet, als bei den Versuchen des Verf., lässt sich allerdings aus diesen Versuchen nicht ziehen; immerhin zeigen diese Versuche, dass die Verwandlung eines Wechselstromes in Gleichstrom am besten mit grossen Stromdichten und kleinen Flüssigkeitswiderständen stattfindet. Der Verf. ist der Ansicht, dass die obige Verlustziffer unter solchen Bedingungen erheblich verringert werden kann, ohne jedoch bis auf die von Graetz angegebenen 5 Proz. herabzugehen, weil die sekundäre Wärmeentwicklung im Voltameter, welche einen Verbrauch an elektrischer Energie bedingt, nicht unterdrückt werden kann. B. D.

---

80. ***F. Loppé.*** *Elektrische Akkumulatoren* (L'éclair. électr. 18, p. 446—452. 1899). — Die Mitteilung enthält ein Referat über P. Schoop, Handbuch der sekundären Elemente. J. M.

---

81. ***W. E. Ayrton und J. Viriamu Jones.*** *Über eine Stromwage* (Nature 59, p. 115. 1898). — Auf einem vertikalen Cylinder von ungefähr 431 mm Höhe und 173 mm Durchmesser sind zwei Spulen gewickelt, von denen jede etwa 127 mm hoch ist; der Abstand der Spulen auf dem Cylinder beträgt ebenfalls 127 mm. Jede der beiden Spulen besteht aus einer Lage von 170 Windungen, beide Spulen sind in entgegengesetzten Richtungen gewickelt. Im Innern des Cylinders, und zwar am Ende eines Wagebalkens befestigt, befindet sich eine Spule von etwa 101,6 mm Durchmesser mit 360 Windungen. Bei horizontalem Wagebalken fallen die Axen der innern und äussern Spulen zusammen. Mit diesem Instrument sind Versuche angestellt, die sich auf die Konstruktion einer Normalstromwage beziehen. J. M.

---

82. ***R. Arnò.*** *Elektrostatisches Wattmeter für hochgespannte Wechselströme* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 33, p. 593—597. 1898). — Der Apparat ist derjenige, mittels dessen der Verf. die Rotationen infolge dielektrischer Hysteresis

nachgewiesen hatte (vgl. Beibl. 17, p. 675). Vier cylindrisch gekrümmte Kupferplatten sind isolirt voneinander derart befestigt, dass sie zusammen eine beinahe geschlossene Cylinderfläche mit vertikaler Axe bilden; innerhalb dieses Cylinders befindet sich ein zweiter, mit jenem konaxialer Metallcylinder, und in dem ringförmigen Zwischenraum zwischen beiden ist ein Cylinder aus paraffinirtem Papier um eine vertikale Axe drehbar aufgehängt. Von den vier Cylindersektoren sind zwei gegenüberstehende mit den Enden des Leiters verbunden, welcher von dem sinusoidalen Wechselstrome durchflossen ist, dessen an den Leiter abgegebene Energie gemessen werden soll; die beiden andern Sektoren stehen mit den Enden der offenen Sekundärspirale eines Tranformators von hohem Transformationsverhältnis in Verbindung, dessen Primärspirale mit dem ersteren Leiter in Serie geschaltet ist. Der Verf. zeigt, dass dann der Papiercylinder eine Ablenkung erfährt, welche der in jenem Leiter in der Zeiteinheit verbrauchten Energie des Wechselstromes proportional ist. B. D.

---

83. ***A. G. Rossi.*** *Über die Messung der Phasendifferenz zwischen zwei sinusartigen Wechselströmen mittels elektrodynamischer Wirkungen* (L'éclair. électr. 15, p. 353—361. 1898). — Es wird ein Phasometer beschrieben, welches aus vier paarweise gleichen Spulen besteht, deren eines Paar zur Erzeugung eines orthogonalen Drehfeldes nach Ferraris dient, während das andere ein Elektrodynamometer bildet. R. Lg.

---

84. ***A. Stefanini.*** *Über die Verteilung der magnetischen Induktion um einen Eisenkern* (Atti della R. Acc. Lucchese di Scienze 30, p. 351—372. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 417—431. 1899). — Ausgehend von einer Angabe von G. Scarpa und L. Baldo (vgl. Beibl. 5, p. 616), wonach die Wirkung eines Ruhmkorff'schen Induktors verstärkt wird, wenn die Windungen des Sekundärdrahtes, anstatt gleichmässig über die ganze Länge der Primärspule verteilt zu sein, an den Enden derselben angehäuft werden, hat der Verf. die Verteilung der magnetischen Induktion um einen Eisenkern untersucht. Dieser letztere, der aus einem Draht oder aus einem Bündel von solchen bestand, war von einer Glasröhre umgeben und befand sich innerhalb

einer zweiten Glasröhre, auf welche die Magnetisirungsspule aufgewickelt war; zur Untersuchung der Induktion innerhalb der Magnetisirungsspirale dienten zwei Spulen, von welchen die eine auf die Mitte der inneren Glasröhre gewickelt, die andere längs derselben verschiebbar war; das Feld ausserhalb der Magnetisirungsspirale wurde mittels zweier Serien von je drei Spulen untersucht, die 3, bez. 11,2 und 18,5 cm Durchmesser hatten und von denen jede Serie zusammen einer Ebene angehörte; die eine Serie befand sich in der Mittelebene der ganzen Anordnung, die andere war längs der Spirale verschiebbar. Die beiden innern Spulen und ebenso je zwei der äussern Spulen konnten in Gegenschaltung mit einem Galvanometer verbunden werden. Für ein Verhältnis $\lambda = 256$ zwischen der Länge des Eisenkerns und dem Durchmesser eines mit dem Gesamtquerschnitt der Drähte flächengleichen Kreises zeigte die Induktionswirkung ausserhalb der Magnetisirungsspirale nicht denselben Verlauf, wie innerhalb derselben; in den beiden Spiralen von 3 und 11,2 cm Durchmesser erreichte dieselbe, wie innerhalb der Masse des Eisens, in einer gewissen (für beide Spiralen übrigens verschiedenen) Entfernung von der Mittelebene ein Maximum, bei der Spirale von grösserem Durchmesser dagegen sank die Induktion kontinuirlich von der Mitte gegen das Ende zu. Bei der Konstruktion eines Induktionsapparates von diesen Dimensionen wären demnach die engeren Windungen vorzugsweise an den Enden anzubringen, die weiteren um die Mitte der Primärspirale. Bei verschiedener Länge des Eisenkerns ergab sich, dass innerhalb der Magnetisirungsspirale stets ein Maximum der Induktion vorhanden ist, ausserhalb dagegen zeigten die Spiralen von 11,2 und 18,5 cm Durchmesser überhaupt kein Maximum der Induktion an, die Spirale von 3 cm Durchmesser ein solches nur für kleine Werte von λ. Die von Scarpa und Baldo empfohlene Anordnung schien danach nur bei kurzen und dicken Eisenkernen und bei kleinem Durchmesser der Sekundärspirale von Vorteil zu sein. Weitere Beobachtungen unter Verhältnissen, welche den gewöhnlich bei den Induktionsapparaten vorhandenen entsprechen, ergaben jedoch den bedeutenden Einfluss der entmagnetisirenden Wirkung der Enden des Eisenkerns, infolge deren die Induktion beim Unterbrechen oder Schliessen des

Primärstroms um so stärker ausfällt, je weniger der Eisenkern aus der Spirale herausragt. Da auch eine schädliche gegenseitige Beeinflussung der verschiedenen Teile der Sekundärspirale nicht zu erkennen war, so schliesst der Verf., dass unter den Bedingungen seiner Versuche die Angaben der genannten Autoren sich nicht bestätigen. B. D.

---

85. ***B. Walter.*** *Über den Wehnelt'schen elektrolytischen Stromunterbrecher* (Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 2, p. 4. 1899). — Einer eingehenden Beschreibung der Herstellung und Anwendung des Unterbrechers zur Erzeugung von Röntgenstrahlen folgt die jetzt wohl allgemein angenommene Erklärung des Unterbrecherphänomens durch Dampfbildung und Vernichtung (Dissociation) der Dampfhülle durch die hohe Spannung der Selbstinduktion. Der Verf. führt als Beleg für die Richtigkeit dieser Erklärung an: 1. Dass an der inaktiven Elektrode genau der mittlern Stromstärke entsprechende Wasserstoffmengen, hingegen an der aktiven Elektrode nicht Sauerstoff allein, sondern ein Knallgasgemisch entwickelt wird. 2. Dass die starke Schlierenbildung in der Nähe der Elektrode auf eine starke Erwärmung schliessen lässt. A. W.

---

86. ***H. Th. Simon.*** *Über eine Abänderung des Wehnelt'schen Stromunterbrechers* (Elektrot. Ztschr. 20, p. 440—441. 1899). — Die Arbeit stellt einen kurzen Auszug einer ausführlichen in Wied. Ann. 68, p. 273—293. 1899 veröffentlichten Arbeit dar. Auf Grund theoretischer Betrachtungen gelangt der Verf. zu folgendem Ausdruck für die Dauer einer Unterbrechung:

$$T = \frac{3\,L}{2\,w} + \frac{C_1\,w}{E^2} + C_2$$

(L bedeutet den S.J.C., w den Widerstand, E die Spannung und C_1 und C_2 zwei Konstanten). Diesen Ausdruck bezeichnet der Verf. als das Wirkungsgesetz des Wehnelt'schen Unterbrechers. Lässt man L und w konstant, ändert also nur E, so lautet die Gleichung einfacher:

$$T = A + \frac{B}{E^2},$$

wo A und B Konstanten sind. Die hieraus berechneten

Werte für T schliessen sich gut an die beobachteten Werte an. Die Vorstellung, die sich der Verf. von dem Vorgange an der aktiven Elektrode macht, ist die jetzt allgemein anerkannte. Auf Grund derselben gelangt er, unabhängig von einigen andern Forschern (vgl. E. W. Caldwell. Elektr. Rev. 3. Mai 1899. p. 277; A. Wehnelt, Wied. Ann. 68, p. 261—264. 1899) zu einem Unterbrecher, bei welchem der Unterbrechungsvorgang sich nicht an einer der Elektroden, sondern in einer kleinen Öffnung eines die beiden Elektroden trennenden, isolirenden Diaphragmas abspielt. Diese Abart des Unterbrechers soll einige Vorteile vor dem Wehnelt-Unterbrecher besitzen.

A. W.

---

87. ***A. G. Rossi.*** *Einige Beobachtungen über den elektrolytischen Unterbrecher von Wehnelt* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 34. 12 pp. Sepab. 1899). — Der Verf. verwendet an Stelle des in Glas eingeschmolzenen Platindrahtes einen 6—8 cm langen, an einen dicken Kupferdraht angelöteten oder angenieteten Platindraht und bedeckt den Elektrolyten mit einer 8—10 cm hohen Schicht von Olivenöl oder Petroleum, welche einen Teil der Länge des Platindrahtes enthält; auf diese Weise kann die aktive Länge des Drahtes leicht regulirt werden, während die Ölschicht die Temperaturerhöhung und die Heftigkeit der Gasentwicklung beschränkt. Als negative Elektrode benutzt der Verf. eine von Kühlwasser durchströmte Bleirohrschlange. Mit dieser Anordnung bestätigt der Verf. die bekannten Erscheinungen des Wehnelt'schen Unterbrechers. Er findet ferner, wie es die von verschiedenen Autoren aufgestellte Theorie des Apparats, — wonach die Gashülle der Platinelektrode einen abwechselnd entstehenden und wieder verschwindenden Lichtbogen darstellt — vermuten lässt, dass ein zur Richtung des Stromes im Elektrolyten normales Magnetfeld den Bogen gewissermassen wegbläst und damit die raschere Wiederherstellung des Stromes befördert, wenn auch der Vorgang zum Teil durch Wirbelbewegungen in der Flüssigkeit verdeckt wird. Besonders bei kleinen elektromotorischen Kräften, die ohne das Magnetfeld nur ein Effluvium erzeugen, tritt bei Erregung des Magnetfeldes die weisse Funkenentladung ein, die bei Unterbrechung des Feldstromes wieder verschwindet.

Der Verf. hat ferner den Einfluss der Temperatur auf das Verhalten des elektrolytischen Unterbrechers untersucht, um die Angabe von Armagnat, wonach die Spannung der Stromquelle um so niedriger sein kann, je wärmer die Flüssigkeit ist, einer Prüfung zu unterziehen. Er findet, dass bei hohen elektromotorischen Kräften der Unterbrecher nur dann regelmässig funktionirt, wenn die Temperatur der Flüssigkeit niedrig erhalten wird; Temperaturerhöhung erfordert eine gleichzeitige Verminderung der E.M.K., die bei einem Versuche des Verf. für eine Temperatur von 87° bis unter 18 Volt erniedrigt wurde; doch ist dann die Leistung des Apparats geringfügig und nach der Ansicht des Verf. ungünstiger als diejenige der mechanischen Unterbrecher. Die Verhältnisse ändern sich mit dem benutzten Platindraht; für jeden Draht und jede E.M.K. gibt es ein Temperaturintervall, ausserhalb dessen die Wehnelt'sche Erscheinung nicht regelmässig zu Stande kommt; beide Grenzen des Intervalls hängen auch von der Schlagweite oder der Selbstinduktion des Primärkreises ab. Versuche über den Einfluss des Magnetfeldes bei höheren Temperaturen bestätigten endlich die bei gewöhnlicher Temperatur gefundenen Ergebnisse. B. D.

---

88. ***H. Dufour.*** *Beitrag zum elektrolytischen Unterbrecher nach Dr. Wehnelt* (Arch. Gén. 7, p. 421—429. 1899). — Der Verf. beschreibt die Konstruktion und Wirkungsweise des elektrolytischen Unterbrechers, sowie mehrere Versuche, die er mit demselben ausgeführt hat. A. W.

---

89. ***E. Lagrange.*** *Über die leuchtende Hülle beim elektrolytischen Unterbrecher* (C. R. **128**, p. 1224—1225. 1899). — Dem Verf. ist es gelungen, durch gute Ableitung der Wärme auch die negative Elektrode als aktive Elektrode eines Unterbrechers zu benutzen. A. W.

---

90. ***H. Armagnat.*** *Über die Fortschritte an Induktorien* (L'éclair. électr. **19**, p. 134—139. 1899). — Fortsetzung der p. 502 referirten Arbeit. Der Verf. bespricht die bisher aufgestellten Theorien über die Wirkungsweise der Induktorien, besonders diejenigen von Walter, Oberbeck und Hess. Die

Hauptschwierigkeit für die Berechnung der Leistung von Induktorien liegt in der Unmöglichkeit, die Funkenpotentiale exakt zu messen. A. W.

---

91. **F. Dessauer.** *Eine neue Unterbrechungsvorrichtung für Induktionsapparate* (Der Mechaniker 6, p. 383—385, 406—408. 1898; 7, p. 5—6. 1899). — Beschreibung eines doppelt wirkenden Unterbrechers, auf den nur verwiesen werden kann. E. W.

---

92. **V. Boccara und A. Gandolfi.** *Über die Geschwindigkeit der Hertz'schen Wellen in den dielektrisch-magnetischen Medien* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 191—215. 1898). — Zweck der Arbeit war die Verifizirung der Formel

$$\frac{V}{V_1} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon \mu}}$$

für Medien, welche gleichzeitig endliche Werte der Dielektricitätskonstante und der magnetischen Permeabilität besitzen. Solche Medien bereiteten die Verf. nach dem Vorgange von Birkeland durch Eintragen variabler Mengen von reduzirtem Eisen in geschmolzenes Paraffin, Umrühren der Masse bis zum Beginn des Erstarrens und Durchkneten der noch weichen Masse, um eine vollständig homogene Mischung zu erhalten. Die Verf. bezeichnen dieselben als dielektrisch-magnetische, da dieselben einerseits dem Durchgange eines kontinuirlichen Stromes einen unendlich grossen Widerstand entgegensetzten, andererseits aber unter Einwirkung des Stromes magnetisch wurden. Es wurden sechs verschiedene Sorten mit 5 bis 40 Gewichtsprozenten Eisen hergestellt. Zur Bestimmung der magnetischen Permeabilität, nach der unipolaren magnetometrischen Methode vorgenommen, dienten Cylinder von 412 mm Länge und 8 mm Durchmesser. Zur Bestimmung der Dielektricitätskonstante wurde die Kapazität eines Kondensators aus quadratischen Zinkplatten von 10 cm Seite, zwischen welchen sich eine 2 mm dicke Platte aus der Paraffin-Eisen-Mischung befand, mit der Kapazität eines analogen Luftkondensators durch Messung der Ladungen mittels des ballistischen Galvanometers verglichen. Endlich wurde das Verhältnis der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen

in Luft und den Mischungen nach Arons und Rubens mittels des Hertz'schen Drahtvierecks bestimmt. Die elektrischen Wellen stammten von einem Righi'schen Erreger mit inneren Kugeln von 8 mm, und äusseren von 10 mm Durchmesser; der Doppelkondensator bestand aus Zinkplatten von 8 cm Seite; das Drahtviereck von 40 × 90 cm Seite war aus 1 mm dicken Drähten hergestellt, die in 5 cm Abstand übereinander ausgespannt waren. An der einen Seite des Vierecks befand sich die verschiebbare Zuführungsstelle der Drähte, welche die Verbindung mit dem Kondensator vermittelten, an der gegenüberliegenden Seite waren die Analysatoren — Vakuumröhren oder Glasplatten, die zwischen Kupferdrähten mit Eisenfeilicht bestreut waren — angebracht, und die Drähte einer der beiden andern Seiten wurden durch Blöcke aus der Paraffin-Eisen-Mischung von 10 × 6 × 6 cm Seite hindurchgeführt.

Die Messungen der Verf. ergaben, dass sowohl μ und ε, als auch der Brechungsindex der elektrischen Wellen n mit dem Gehalt an Eisen in der Mischung wächst; die Zahlenwerte, welche die obige Beziehung bestätigen, sind die folgenden:

Proz. Eisen	μ	ε	$\sqrt{\mu\varepsilon}$	n
5	1,040 016	1,83 333	1,584	1,615
10	1,100 18	3,08 333	1,857	1,903
15	1,156 07	3,58 333	2,035	2,096
20	1,221 43	4,66 666	2,387	2,294
30	1,396 31	6,25 000	2,954	2,794
40	1,622 28	8,33 333	3,678	3,564

B. D.

93. ***D. Mazzotto.*** *Über harmonische elektrische Schwingungen* (Nuov. Cim. (4) 9, 207—212. 1899). — In einer Untersuchung über die elektrischen Oberschwingungen beim Lecher'schen und Blondlot'schen Erreger war M. Lamotte (Wied. Ann. 65, p. 93. 1898) zu Ergebnissen gelangt, welche nach seiner Auffassung von den von Mazzotto erhaltenen wesentlich abweichen. Nach eingehender Diskussion kommt der Verf. jedoch zu dem Ergebnis, dass die von ihm mit dem Blondlot'schen Apparate erhaltenen Resultate mit denjenigen von Lamotte qualitativ und auch quantitativ soweit übereinstimmen, als es die verschiedenen Dimensionen und die verschiedene Konstruktion der von beiden benutzten Apparate gestatte. Diesen Verschiedenheiten sind nach dem Verf. die Abweichungen

zuzuschreiben, welche Lamotte in dem Verlauf des Verhältnisses zwischen seinen Werten und denjenigen des Verf. gefunden habe, wie ja auch Lamotte selbst mit verschiedenen Apparaten ähnliche Abweichungen konstatirt habe.

Auch bezüglich des Lecher'schen Apparates kann der Verf. keinen Widerspruch zwischen den Resultaten von Lamotte und seinen eigenen, von v. Geitler bestätigten finden, wonach dieser Apparat zwei Fundamentalschwingungen (ohne Knoten zwischen der Brücke und den Kondensatoren) liefern könne: eine primäre, welche der Kirchhoff'schen Formel unterliegt und eine sekundäre, bei welcher dies nicht der Fall ist. Dass Lamotte eine grössere Zahl von Schwingungen gefunden habe, sei nur scheinbar, da diese sich sämtlich auf die Kategorie der primären Schwingungen reduzire, weshalb sie auch der Kirchhoff'schen Formel entsprechen. Die sekundären Schwingungen seien nach dem Verf. der Beobachtung Lamotte's entgangen, weil sie bei dessen Versuchen zu kleine Wellenlängen hatten.

B. D.

---

94. ***A de Marsy.*** *Durchsichtigkeit der Körper für die elektrischen Strahlungen* (La Nature 27, p. 19—22. 1899). — Zunächst sind Versuche von Le Bon und Branly beschrieben, aus denen sich ergibt, dass in vollkommen mit Metall abgeschlossene Räume keine Hertz'schen Wellen eindringen, dass dies aber der Fall ist, sobald auch nur eine kleine Öffnung vorhanden ist. Durch Mineralien, wie Portlandcement, gehen die Wellen wohl hindurch, aber weit schlechter, als man gewöhnlich annimmt; ist der Cement feucht, so ist er vollkommen undurchlässig.

Bewegen sich die Hertz'schen Wellen an Drähten, so können sie eine grosse Intensität erhalten. Aus mit ihnen verbundenen Spitzen geht ein Effluvium aus, mittels dessen man im Innern von vollkommen durch Dielektricis verschlossenen Räumen photographiren kann.

E. W.

---

95. ***B. Agostini.*** *Einfluss der elektromagnetischen Wellen auf die elektrische Leitfähigkeit des krystallisirten Selens* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 81—89. 1899). — Zwischen Kupferscheiben in einer Glasröhre wurde Selen geschmolzen und auf die bekannte Weise in den krystallinischen Zustand übergeführt;

16 solcher Röhren, deren Lichtempfindlichkeit geprüft war, wurden parallel geschaltet und, gegen Licht geschützt, in der Brennlinie eines parabolischen Spiegels derart angeordnet, dass die von der Brennlinie eines andern parabolischen Spiegels ausgehenden elektrischen Schwingungen normal zur Längsaxe der Selencylinder auf dieselben trafen. Unter der Einwirkung der elektrischen Wellen beobachtete der Verf. eine Zunahme des Leitungswiderstands von ca. 1 Proz., wenn die Messung mittels des Galvanometers stattfand, von ca. 1,5 Proz. bei elektrometrischer Messung, während bei einem andern, mit vier Selenröhren ausgeführten Versuche eine Abnahme des Widerstands beobachtet wurde. Beide Änderungen erfolgten weder so rasch wie die Änderungen des Leitungswiderstands durch das Licht, noch verschwanden sie nach dem Erlöschen der elektromagnetischen Wellen alsbald wieder; sie sind von der Grössenordnung der Beobachtungsfehler und der Verf. glaubt dieselben vielleicht Temperaturänderungen zuschreiben zu sollen. B. D.

---

96. ***F. G. Donnan.*** *Theorie des Hall'schen Effektes in binären Elektrolyten* (Phil. Mag. 46, p. 465—471. 1898; Phys. Soc. of London 16, p. 244—251. 1899). — Anknüpfend an die Untersuchungen von Bagard (C. R. 122, p. 77—79 und 123, p. 1270—1273. 1896) und von Florio (Nuovo Cimento (4) 4, p. 106—111. 1896), gibt der Verf. eine allgemeinere theoretische Untersuchung als Van Everdingen jun. (Metingen over het Verschijnsel von Hall en de Toename van de Weerstand in het magnetisch Veld p. 102 u. ff. Leiden 1897) und gelangt dabei zu einem andern Resultate. J. M.

---

97. ***G. Spadavecchia.*** *Einfluss des Magnetismus auf die thermoelektrischen Eigenschaften des Wismuts und seiner Legirungen* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 432—446. 1899). — Der Verf. hat den Einfluss des Magnetismus auf die thermoelektromotorische Kraft von Kombinationen aus Kupfer und Wismut-Zinnlegirungen mit verschiedenem Zinngehalt studirt. Zunächst wurde die thermoelektromotorische Kraft dieser Kombinationen ausserhalb des Magnetfeldes für Temperaturen der Lötstellen von 0° bez. ca. 20° bestimmt. Reines Wismut fand sich gegen

Kupfer positiv; bei geringem Zinngehalt nahm die E.M.K. der Kombination ab und wurde bei einem Zinngehalt zwischen 0,237 und 2 Proz. gleich Null, um bei weiterer Zunahme des Zinngehalts in entgegengesetzter Richtung wieder aufzutreten; von einem gewissen Punkte ab sank diese E.M.K. wieder und wurde bei ca. 80 Proz. Zinn abermals gleich Null, worauf dann wieder die Legirung und schliesslich ebenso das reine Zinn positiv gegen Kupfer war. Die Versuche im Magnetfeld waren so angeordnet, dass ein Wismutstab, an dessen Enden Kupferdrähte gelötet waren, sich mit den beiden Lötstellen (die von Messingkasten umgeben waren und auf verschiedenen Temperaturen erhalten wurden) zwischen den Polen eines Magneten und zwar mit seiner Längsaxe senkrecht zu den Kraftlinien befand. Es ergab sich, dass die thermoelektromotorische Kraft der Kombinationen durch das Magnetfeld eine mit der Stärke dieses letzteren wachsende Veränderung erfuhr, deren Vorzeichen von der Richtung des Magnetfeldes abhing. Bei konstanter Stärke des Magnetfeldes sank der Einfluss desselben bei kleinem Zinngehalt der Legirung mit Zunahme dieses letzteren; bei einem Zinngehalt zwischen 0,056 und 0,113 Proz. trat ein Zeichenwechsel ein und von da ab stieg der Einfluss des Magnetfeldes, bis bei einem Zinngehalt zwischen 0,237 und 2 Proz. ein zweiter Zeichenwechsel eintrat; ein dritter Zeichenwechsel erfolgte bei einem Zinngehalt zwischen 80 und 83 Proz.; diese Zeichenwechsel in dem Einfluss des Magnetfeldes auf die thermoelektromotorische Kraft finden also bei denselben Zinngehalten statt wie der jeweilige Wechsel im Vorzeichen der thermoelektromotorischen Kraft selbst. B. D.

---

98. **A. Righi.** *Über die magnetische Rotation des Chlors* (Rendic. R. Acc. delle Scienze Bologna, Neue Ser. 3, p. 83—84. 1899). — Mittels einer 216 cm langen Glasröhre, welche mit Chlor gefüllt und von einer Drahtspule umgeben war, hat der Verf. die magnetische Drehung der Polarisationsebene im Chlor gemessen und dieselbe im Verhältnis zu derjenigen im Schwefelkohlenstoff = 0,000 337 gefunden. Diese Zahl stellt einen mittleren Wert für weisses Licht dar; bei Drehung des Analysators wurden Färbungen beobachtet, welche eine Rotationsdispersion im gewöhnlichen Sinne anzeigen. B. D.

---

99. **A. Righi.** *Zur Frage der Erzeugung eines Magnetfeldes durch einen cirkularpolarisirten Lichtstrahl* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) **8**, 1. Sem., p. 325—326. 1899). — Der Verf. hat neuerdings wiederum Versuche angestellt, um zu entscheiden, ob ein cirkularpolarisirter Lichtstrahl ein magnetisches Feld zu erzeugen vermag. Er bediente sich dazu eines der Körper, welche bei gewöhnlicher Temperatur die Umkehrung des Zeeman'schen Phänomens darbieten, nämlich der Dämpfe der Untersalpetersäure. Die Dämpfe befanden sich in einem an den Enden mit ebenen Glasplatten verschlossenen Rohre und wurden von einem konzentrirten Bündel Sonnenstrahlen passirt, welche durch ein Nicol und eine $^1/_4\,\lambda$-Platte cirkularpolarisirt waren; die $^1/_4\,\lambda$-Platte bestand aus zwei Hälften, deren Hauptschnitte senkrecht zu einander lagen und es konnte somit durch Verschieben der Platte ein rechts- oder linkscirkularpolarisirter Strahl erhalten werden. Über der Röhre befand sich ein empfindliches astatisches System, dessen eine Nadel nur wenige Millimeter, dessen andere Nadel 9 cm weit von der Röhre entfernt war. Die Versuche hatten, wie die früheren des Verf., negatives Ergebnis: es wurde weder bei Unterbrechung oder Zulassung des Lichtstrahls, noch bei Verschiebung der Platte eine Ablenkung der Magnetnadel beobachtet, obschon dazu, wie vergleichende Versuche ergaben, ein Magnetfeld von 10^{-6} C.G.S.-Einheiten ausgereicht hätte.

B. D.

---

100. **A. Righi.** *Über die Absorption des Lichtes durch ein im Magnetfeld befindliches Gas* (Rendic. della R. Acc. delle Scienze Bologna, Neue Ser. 3. Sepab. 1899; Nuov. Cim. (4) **10**, p. 20—42. 1899). — Der Verf. hat seine früheren Arbeiten über die Umkehrung des Zeeman'schen Phänomens beim Durchgang polarisirten Lichts durch ein im Magnetfeld befindliches Gas (vgl. Beibl. **23**, p. 300) durch Untersuchung der Absorptionsspektren mittels eines Rowland'schen Gitters ergänzt. Das mittels dieses Gitters erhaltene Spektrum zweiter Ordnung zeigte die beiden *D*-Linien in einem Abstand von ca. 4,6 mm, und mittels eines Okulars konnte $^1/_{200}$ dieses Abstandes unterschieden werden. Untersalpetersäure, welche sich in einer kleinen Glaskugel zwischen den Polen eines Ruhmkorff'schen Elektromagneten befand und parallel zu den Kraft-

linien von den Lichtstrahlen durchsetzt wurde, ergab bei Erregung des Magnetfeldes bei einzelnen Linien lediglich eine Verbreiterung, ein verwaschenes Aussehen, wie es dann entstehen muss, wenn die Trennung einer Linie durch das Magnetfeld keine vollständige ist, die Linien noch teilweise übereinandergelagert bleiben. Einzelne Liniengruppen schienen auf diese Weise in einen beinahe gleichförmigen Streifen verwandelt. Andere Linien zeigten bei derselben Feldstärke das Phänomen deutlicher; eine, deren Wellenlänge 584,4 ist, erschien in eine Linie von doppelter Breite mit dunklerer Mitte und weniger dunklen Rändern verwandelt. Ähnliche, ebenfalls von der Theorie geforderte Erscheinungen wurden erhalten, wenn die Lichtstrahlen die Untersalpetersäure senkrecht zu den Kraftlinien passirten und unter 45° gegen diese polarisirt waren.

Den scheinbaren Widerspruch zwischen der Erklärung, welche der Verf. für seine Beobachtungen über das Verhalten einer Natriumflamme zwischen gekreuzten Nicols im Magnetfelde gegeben hatte (vgl. Beibl. 23, p. 300), und den von Macaluso und Corbino beobachteten Erscheinungen (vgl. Beibl. 23, p. 298) führt der Verf. auf die verschiedene Stärke des Magnetfeldes und der absorbirenden Flamme in beiden Fällen zurück. Eine schmale Absorptionslinie im ursprünglichen Spektrum verwandelt sich in zwei helle Linien mit cirkularen Schwingungen, deren Intensität sich beim Drehen des analysirenden Nicols nicht ändert, während die Intensität der übrigen Teile des Spektrums zwischen Null und einem Maximum variirt; und diese Erscheinung wird durch die Rotation, welche die der Absorptionslinie benachbarten Schwingungen nach Macaluso und Corbino erleiden, nicht beeinflusst, solange die neuen Linien genügend weit voneinander getrennt sind und die ursprüngliche Absorptionslinie von einer vollständigen Absorption herrührt. Ist aber die ursprüngliche Linie breit und verwaschen, und sind die neuen Linien teilweise übereinandergelagert, so entstehen zu beiden Seiten einer jeden durch das Magnetfeld modifizirten Linie abwechselnd helle und dunkle Streifen, wie sie von Macaluso und Corbino beobachtet wurden. Dem Verf. ist es nun in der That gelungen, durch Änderung des Absorptionsgrades und der Feldintensität die eine oder die andere Erscheinung oder Übergänge zwischen beiden hervor-

zurufen. Wurde bei einer bestimmten Stärke des Magnetfeldes das Licht einer weissen Lichtquelle, welches eine im Magnetfelde befindliche und nur schwach durch Natrium gefärbte Flamme parallel zu den Kraftlinien durchsetzte, zwischen gekreuzten Nicols untersucht, so erschienen zu beiden Seiten der ursprünglichen *D*-Linien je zwei helle Linien; mit wachsender Breite der ursprünglichen Absorptionsstreifen aber wurde die Erscheinung komplizirter und näherte sich der von Macaluso und Corbino beschriebenen. Bei langsamer Drehung des Analysators in der Richtung des magnetisirenden Stromes bewegten sich die von der Mitte der ursprünglichen Absorptionslinie entferntesten Streifen gegen die Mitte, wurden aber zugleich weniger dunkel und waren schliesslich nicht mehr zu unterscheiden. Es sind also elliptische Schwingungen und die grosse Axe der Ellipse hat eine mit Annäherung an die Mitte der ursprünglichen Linie wachsende Drehung im Sinne des magnetisirenden Stromes erfahren, wobei zugleich die Excentricität der Ellipse kleiner geworden ist; die beiden Regionen, in welchen die Schwingungen nur wenig von kreisförmigen verschieden sind, stellen den eigentlichen Zeeman-Effekt dar und das Vorhandensein dieser Regionen lässt sich mittels eines Analysators für cirkulare Schwingungen nachweisen. Die Erscheinungen, welche bei wachsender Breite der Absorptionslinien und bei Drehung des Analysators erhalten werden, sind nach photographischen Aufnahmen in einer Tafel dargestellt.

Analoge Ergebnisse hat der Verf. bei einigen Versuchen erhalten, bei welchen das Licht die Natriumflamme senkrecht zu den Kraftlinien durchsetzte und unter 45° gegen dieselben polarisirt war.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen nimmt der Verf. an, dass der Natriumdampf im Magnetfeld dieselben cirkularen Schwingungen absorbirt, welche er auszusenden vermag, wobei der Absorptionskoeffizient denselben Wert behalten soll, den er im nicht durch das Magnetfeld modifizirten Spektrum hatte. Ferner nimmt der Verf. im Natriumdampf ein positives magnetisches Drehungsvermögen an; die cirkularen Schwingungen, deren Richtung mit derjenigen des Magnetisirungsstromes übereinstimmt, sollen sich in dem Dampfe innerhalb des Magnetfeldes rascher fortpflanzen als ausserhalb, während bei

den im entgegengesetzten Sinne cirkularen Schwingungen das Umgekehrte der Fall sein soll. Doch sollen diese Änderungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit in merklichem Betrage nur bei den vom Dampfe absorbirten Schwingungen stattfinden, und zwar in um so stärkerem Maasse, je stärker die Absorption ist. Auf Grund dieser beiden Hypothesen, von welchen die letztere nicht wesentlich von derjenigen von Macaluso und Corbino verschieden ist, betrachtet der Verf. einen Absorptionsstreifen von endlicher Breite und greift aus demselben zwei Linien heraus. Anstatt einer jeden derselben erscheinen im Magnetfeld zwei helle Linien, die bez. rechts- und linkscirkular sind; die Entfernung der ursprünglichen Linien voneinander soll derart sein, dass die aus der einen resultirenden rechtscirkulare Linie mit der aus der andern resultirenden linkscirkularen zusammenfällt. Für den Schwingungszustand an der Stelle, an welcher diese Übereinanderlagerung stattfindet, erhält dann der Verf. die Formeln

$$x = -\frac{1-h_1}{2}\cos(\theta-\alpha) + \frac{1-h_2}{2}\cos(\theta-\beta),$$

$$y = \frac{1-h_1}{2}\sin(\theta-\alpha) + \frac{1-h_2}{2}\cos(\theta-\beta),$$

worin

$$\theta = \frac{2\pi t}{T}, \qquad \alpha = \frac{2\pi l}{T(V+v_1)}, \qquad \beta = \frac{2\pi l}{T(V-v_2)},$$

T die Schwingungsdauer, V die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der nicht modifizirten Schwingung, v_1 und v_2 die Änderung, welche die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der rechts- bez. linkscirkularen Schwingung im Magnetfeld in einer Schicht von der Dicke l erfährt, und endlich h_1 und h_2 die Absorptionskoeffizienten dieser Schwingungen bezeichnen. Die resultirende Schwingung ist im allgemeinen elliptisch; für den nach rechts gemessenen Winkel ϱ, um welchen die grosse Axe der Ellipse gegen die ursprüngliche lineare Schwingung gedreht ist, sowie für das Axenverhältnis a/b der Ellipse und für die Intensität I der resultirenden Schwingung finden sich die Ausdrücke

$$\varrho = \frac{\pi l}{T V^2}(v_1 + v_2); \qquad \frac{a}{b} = \frac{h_2 - h_1}{2 - h_1 - h_2};$$

$$I = \tfrac{1}{2}(1-h_1)^2 + \tfrac{1}{2}(1-h_2)^2,$$

aus welchen sich, wie der Verf. im einzelnen nachweist, die geschilderten Erscheinungen ergeben.

Aus den Hypothesen des Verf. folgt ferner, dass bei Verwendung zweier identischer Flammen in zwei gleich starken, aber entgegengesetzt gerichteten Magnetfeldern, durch welche das Licht nacheinander in der Richtung parallel zu den Kraftlinien hindurchgeht, mit parallelen Nicols die Verdoppelung der Linien wie bei Verwendung natürlichen Lichts erhalten werden muss, oder mit andern Worten die Umkehrung des Zeeman'schen Phänomens ohne die von der magnetischen Rotation herrührenden Begleiterscheinungen. Drehung des Analysators hat dann weiter keinen Effekt als die graduelle Auslöschung des ganzen Spektrums. Dem Verf. ist es jedoch nicht gelungen, diese Folgerung durch einen Versuch, bei welchem das Licht durch Reflexion zweimal in entgegengesetzten Richtungen durch das Magnetfeld gesandt wurde, zu verwirklichen. B. D.

---

101. ***A. Righi.*** *Über eine neue Versuchsmethode zum Studium der Absorption des Lichtes im Magnetfeld. II. Mitteilung* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 333—338. 1898; Nuov. Cim. (4) 9, p. 295—302. 1899). — Infolge der von Macaluso und Corbino nachgewiesenen Drehung der Polarisationsebene von Lichtschwingungen, welche eine im Magnetfeld befindliche Flamme von wenig abweichender Schwingungszahl durchsetzen, lässt sich der vom Verf. früher (vgl. Beibl. 23, p. 300) beschriebene Versuch nicht mehr ausschliesslich als Umkehrung des Zeeman'schen Phänomens auffassen, vielmehr wirken dabei beide Erscheinungen zusammen, und zwar überwiegt nach Macaluso und Corbino der Einfluss der Rotation, während der Verf. dem Zeeman'schen Phänomen die Hauptrolle zuschreibt, weil das Rotationsphänomen breite Absorptionsstreifen und zu diesem Zwecke eine an Metalldämpfen reiche Flamme erfordert, was bei dem Versuche des Verf. nicht der Fall ist. Bei diesem Versuche wurden im Gegenteil Absorptionslinien ohne merkliche Breite vorausgesetzt; der Verf. zeigt nunmehr, dass mit zunehmender Breite dieser Linien das bei Erregung des Magnetfeldes auftretende Licht nicht mehr, wie es bei dem ursprünglichen Versuche des Verf. der

Fall gewesen, dem von der Flamme durchgelassenen komplementär ist, sondern eine wesentlich andere Färbung annehmen kann. Neue Versuche des Verf. mit Untersalpetersäuredämpfen ergaben nun in der That, dass bei Verwendung unverdünnten Gases und einer dicken Schicht desselben im Magnetfeld die Erregung des letzteren zunächst die Erscheinung überhaupt nicht hervorruft; bei fortschreitender Verdrängung des Gases durch Luft erhellt sich das Gesichtsfeld, aber das erscheinende Licht ist von ähnlicher Farbe wie das von den Dämpfen durchgelassene und erst bei fortschreitender Verdünnung wird das Licht weisslich und dann blaugrün wie bei dem ersten Versuche. Die spektroskopische Untersuchung ergibt, dass mit wachsender Dicke der Schicht das Spektrum von der brechbareren Seite her immer begrenzter wird; auch in dünneren Schichten scheint dieser brechbare Teil dem Verf. etwas dunkler als der weniger brechbare. Ähnliches ergaben Versuche mit Dämpfen von Brom und Jod; auch hier ist die Wirkung des Magnetfeldes auf einen gewissen Teil des Spektrums beschränkt. Versuche mit Nitrosylchlorid und mit Chromylchlorid blieben ohne Ergebnis, dagegen gelang der Versuch mit Dämpfen von Jodmonobromid, Jodmonochlorid und Selentetrabomid; im ersten Falle war das bei Erregung des Magnetfeldes erscheinende Licht blau, wie das mit Jod erhaltene, im zweiten Falle weisslich-blau und im dritten grünlichblau, etwas weniger grün als das mit Untersalpetersäure und mit Brom erhaltene. In allen diesen Fällen bestätigt sich die geschilderte Veränderung des Lichtes mit wachsender Schichtdicke, und der Verf. vermutet deshalb, dass alle diese Substanzen in hinreichend intensiven Magnetfeldern die Verdoppelung der Absorptionslinien zeigen würden.

Die Erscheinungen, welche auftreten, wenn das Licht sich normal zu den Kraftlinien des Magnetfeldes fortpflanzt, können sich nach dem Verf. bei direkter Betrachtung oder in einem Spektroskop von geringer Dispersion nicht von den beschriebenen unterscheiden; die Farbe des Lichtes ist in beiden Fällen dieselbe und die Dicke der Schicht übt in beiden Fällen den gleichen Einfluss. B. D.

102. ***D. Macaluso* und *O. M. Corbino*. *Über eine neue Einwirkung, welche das Licht beim Durchgang durch einige Metalldämpfe in einem Magnetfelde erfährt*** (Nuov. Cim. (4) 8, p. 257—258. 1898 u. (4) 9, p. 381—384. 1899; Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 292—301. 1898 u. (5) 8, 1. Sem., p. 38—41. 1899). — Die Verf. beobachten folgendes: Zwischen den Polen eines mit Nicol'schen Prismen ausgestatteten Ruhmkorff'schen Elektromagneten befindet sich eine durch Natrium- oder Lithiumdämpfe intensiv gefärbte Flamme. Wird diese in longitudinaler Richtung von einem Bündel Sonnenstrahlen durchsetzt, so erscheinen in dem Absorptionsspektrum bei Erregung des Magnetfeldes neben den gewöhnlichen Absorptionslinien abwechselnd dunkle und helle Streifen von verschiedener Breite, welche sich bei Drehung des Analysators verschieben und bei Umkehrung des Magnetfeldes ihre Lage und ihr Aussehen mehr oder weniger verändern. Es zeigt sich, dass die ursprüngliche Polarisationsebene im Magnetfeld eine Drehung erfahren hat, deren Betrag von aussen her gegen den Rand der Absorptionslinien kontinuirlich und rapid bis zu 270° wächst. Die Breite und der Abstand der Banden von der Mitte jeder Absorptionslinie wächst mit der Breite dieser letzteren, während die Anzahl der Banden konstant bleibt.

Die Untersuchung mit einem Babinet'schen Kompensator, dessen Quarzkeile ihre Kanten senkrecht zu den Absorptionslinien haben, oder mit einer Bravais'schen Platte ergibt, dass das Licht in sehr kleinem Abstande von der Mitte der Absorptionslinien cirkular, weiter entfernt davon elliptisch polarisirt ist, wobei das Axenverhältnis rasch gegen Null konvergirt. Eine genauere Untersuchung zeigt noch weitere Einzelheiten, betreffs deren auf das Original verwiesen werden muss.

Aus der Gesamtheit ihrer Beobachtungen schliessen die Verf., dass es sich hier um eine von dem Zeeman'schen Phänomen verschiedene Erscheinung handelt, welche auch bei dem Righi'schen Versuche (vgl. Beibl. 23, p. 300) wenigstens zum Teil mitwirken dürfte. Die Ursache dieser Erscheinung ist nach den Verf. die folgende:

Werden glühende Natrium- und Lithiumdämpfe innerhalb eines Magnetfeldes von einem cirkularpolarisirten Lichtstrahl durchsetzt, dessen Schwingungszahl bei Fehlen des Magnet-

feldes nur sehr wenig von derjenigen der Metalldämpfe verschieden ist, so wird seine Fortpflanzungsgeschwindigkeit gesteigert, wenn die Rotationsrichtung der Ätherteilchen mit derjenigen des magnetisirenden Stromes übereinstimmt, im entgegengesetzten Falle dagegen wird sie vermindert. Der Unterschied zwischen diesen beiden Geschwindigkeiten nimmt mit dem Unterschiede zwischen den erwähnten Schwingungsperioden rasch ab und ändert mit dem Sinne dieses Unterschiedes sein Vorzeichen nicht. Auch die Absorption, welche der erwähnte cirkularpolarisirte Strahl in dem Metalldampf erfährt, ist je nach dem Rotationssinn verschieden; ist die Schwingungsperiode des einfallenden Strahles kleiner als diejenige des absorbirenden Dampfes, so wird vorzugsweise derjenige Strahl absorbirt, dessen Ätherteilchen im gleichen Sinne rotiren, wie der magnetisirende Strom, wogegen das Umgekehrte stattfindet, wenn die Schwingungsperiode des einfallenden Strahles diejenige des absorbirenden Dampfes übertrifft.

Dies steht mit den Versuchen von Zeeman und König in Einklang. B. D.

---

103. ***D. Macaluso** und **O. M. Corbino.** Über die Beziehung zwischen dem Zeeman'schen Phänomen und der anomalen magnetischen Rotation der Polarisationsebene* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 116—121. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 384—389. 1899). — Um zu einer Beziehung zwischen dem Zeeman- und dem Faraday-Effekt zu gelangen, betrachten die Verf. die Erscheinung, welche beim Durchgang weissen cirkularpolarisirten Lichtes durch eine im Magnetfeld befindliche Flamme, welche den Zeeman-Effekt darbietet, eintritt; sie nehmen an, dass die Verschiebung, welche der Absorptionsstreifen im Spektrum dieses Lichtes bei Erregung des Magnetfeldes erfährt, nicht auf den Streifen allein beschränkt ist, sondern dass die ganze Kurve $n = f(\lambda)$, welche den Brechungsindex als Funktion der Wellenlänge darstellt, in gleicher Weise und ohne Formveränderung um einen Betrag δ verschoben wird. Ist z. B. der Strom des Magnetfeldes rechtsgewunden, so wird für rechtscirkulares Licht die Kurve des Brechungsindex durch $n_1 = f(\lambda + \delta)$ und für linkscirkulares Licht durch $n_2 = f(\lambda - \delta)$ gegeben sein. Ist dagegen das einfallende Licht

linearpolarisirt, so erfährt seine Polarisationsebene in einer Schicht von der Dicke l eine Drehung ϱ, für welche sich, wenn man die Ausdrücke für n_1 und n_2 nach der Taylor'schen Reihe entwickelt, die Formel

$$\varrho = \frac{\pi l}{\lambda}(n_2 - n_1) = \frac{2 \pi l}{\lambda} \frac{d n}{d \lambda} \delta \quad \text{oder} \quad \varrho = - \frac{2 A \pi l}{\lambda} \frac{d n}{d \lambda} H$$

findet, da ja ϱ der Feldintensität H proportional ist; A ist eine von Linie zu Linie verschiedene Konstante.

Diese Formel steht nun nach den Verf. mit den Versuchsergebnissen in Einklang. Die Proportionalität zwischen ϱ und $d n / d \lambda$ folgt für Natrium- und Lithiumdämpfe aus den Beobachtungen von Becquerel. Aus dem allgemeinen Verlauf der Dispersionskurve ergibt sich ferner, dass ausserhalb des Absorptionsgebietes $d n / d \lambda$ stets negativ ist und dem absoluten Betrage nach auf beiden Seiten von aussen her gegen die Ränder des Absorptionsstreifens zu wächst. Die Drehung der Polarisationsebene muss also, wie es die Verf. beobachtet haben, im Sinne des magnetisirenden Stromes erfolgen und von aussen her gegen die Ränder des Absorptionsstreifens an Grösse zunehmen. Endlich haben die Verf. durch neuere Versuche auch die Proportionalität zwischen ϱ und H bestätigt.

Die obige Formel für ϱ ist ähnlich der von Becquerel aufgestellten, welche jedoch an Stelle der von Linie zu Linie verschiedenen Konstanten A eine Konstante enthält, deren Betrag für alle Linien eines und desselben Körpers der gleiche sein sollte. Aus der obigen Formel, die nur auf solche Substanzen anwendbar ist, welche den Zeeman-Effekt darbieten, ergibt sich ferner, dass eine Absorptionslinie eines solchen Körpers, für welche der Zeeman-Effekt nicht besteht, auch die magnetische Rotation nicht darbieten sollte.

Zwischen den Versuchen der Verf. und denjenigen von Cotton (vgl. Beibl. 20, p. 882) bestehen, trotz mancher Analogien, doch wesentliche Verschiedenheiten und diese letzteren Versuche können nach den Verf. nicht als Bestätigung der Becquerel'schen Theorie angesehen werden. B. D.

---

104. ***O. M. Corbino.*** *Über den Zusammenhang zwischen dem Zeeman'schen Phänomen und den andern Veränderungen, welche das Licht durch Metalldämpfe in einem Magnetfeld er-*

führt (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 250—254. 1899). — Auf Grund der Hypothese, dass im Magnetfeld die ganze Kurve $n = f(\lambda)$, welche den Brechungsexponenten als Funktion der Wellenlänge darstellt, ohne Deformation eine Verschiebung erfährt, waren Macaluso und Corbino (vgl. das vorstehende Referat) zu einer Beziehung

$$\varrho = -\frac{2\pi A l}{\lambda}\frac{dn}{d\lambda}H$$

zwischen der anomalen magnetischen Rotation ϱ der Polarisationsebene in einem Dampfe und der Konstanten A des Zeemaneffekts in demselben gelangt. Wie der Verf. nunmehr zeigt, ist diese Hypothese gleichwertig mit der andern, dass die gleichen specifischen Konstanten des Mediums, welche für die Absorption bestimmend sind, auch den Brechungsexponenten in den verschiedenen Teilen des Spektrums bedingen. Der Verf. leitet ferner aus der Helmholtz'schen Theorie der anomalen Dispersion die experimentelle Thatsache ab, dass die Erscheinung der Rotation zu beiden Seiten des Absorptionsstreifens vollkommen symmetrisch auftritt. Endlich gelangt er mittels ähnlicher Erwägungen zur Erklärung der von Voigt beobachteten Doppelbrechung des Lichts, welches normal zu den Kraftlinien einen absorbirenden Metalldampf durchsetzt; er findet, dass die beiden senkrecht zu einander polarisirten Strahlen, in welche sich der einfallende Lichtstrahl zerlegen lässt, verschiedene Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben und dass darum, wenn das einfallende Licht nicht senkrecht oder parallel zu den Kraftlinien polarisirt ist, Doppelbrechung stattfinden muss. B. D.

---

105. ***O. M. Corbino.*** *Über die Schwebungen der Lichtschwingungen und über die Unmöglichkeit, dieselben mit Hilfe des Zeeman'schen Phänomens hervorzubringen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 171—175. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 391—394. 1899). — Nach Besprechung der verschiedenen Verfahren, welche mittels Lichtschwingungen Schwebungserscheinungen, analog den Schwebungen bei Schallschwingungen, hervorzubringen gestatten, geht der Verf. zur Erörterung der Frage über, ob das Zeeman'sche Phänomen ein Mittel zu diesem Zwecke biete. Für Lichtstrahlen, die sich parallel zu den

Kraftlinien des Magnetfeldes fortpflanzen, gelangt der Verf. auf Grund der Cornu'schen Interpretation des Zeeman'schen Phänomens zu demselben Schlusse, wie schon Righi (vgl. Beibl. 22, p. 695) auf Grund analytischer Erwägungen: dass nämlich Schwebungen nur dann erhalten werden könnten, wenn das von dem im Magnetfeld befindlichen Körper ausgesandte Licht bereits ohne Einwirkung des Feldes polarisirt wäre — eine Bedingung, die praktisch nicht zu erfüllen ist.

Anders liegen die Verhältnisse senkrecht zu den Kraftlinien des Feldes. Hier entsteht ein Triplet, dessen äussere Schwingungen parallel zu den Kraftlinien polarisirt sind, während die mittlere Schwingung senkrecht zu den Kraftlinien polarisirt ist. Mittels eines Nicols liesse sich die letztere auslöschen; es blieben also die äusseren Schwingungen, die nach Cornu einer durch das Feld in zwei parallele Schwingungen von verschiedener Periode verwandelten Schwingung des ursprünglichen Lichtes gleichwertig sind. Mit diesen müsste sich dann das Phänomen der Schwebungen erhalten lassen.

Gleichwohl kommt der Verf. zu dem Schlusse, dass auch auf diesem Wege keine Schwebungen zu erhalten sind, solange die Lichtquelle aus einer unendlichen Zahl von Teilchen besteht, die ihre Schwingungen unabhängig voneinander ausführen, weil dann die von den verschiedenen Teilchen herrührenden Maxima und Minima sich unregelmässig übereinanderlagern und eine konstante mittlere Intensität hervorbringen müssen. Dieselbe Erwägung gilt nach dem Verf. auch für den Fall, in welchem nach Righi die Hervorbringung von Schwebungen mittels des Zeeman'schen Phänomens möglich wäre; auch hier ist die Bedingung, dass die Komponenten des ursprünglichen Lichtes voneinander verschieden sind, nach dem Verf. wohl notwendig, aber keineswegs hinreichend und der Verf. hält deshalb die Erzeugung von Schwebungen mittels des Zeeman'schen Phänomens für ausgeschlossen. B. D

---

106. ***A. Roiti.*** *Zwei Zweigentladungen von einem Kondensator* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 12—20. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 142—146. 1899). — Der Verf. verbindet die beiden Armaturen eines Kondensators in völlig symmetrischer Weise einerseits durch zwei nackte Kupferdraht-

spiralen hindurch mit den Kugeln eines Funkenmikrometers, andererseits durch zwei grössere Spiralen hindurch mit den Elektroden einer Röntgenröhre und stellt die Bedingungen fest, unter welchen der Kondensator, der durch die Sekundärspiralen zweier gleicher Induktionsapparate hindurch von den Polen einer Influenzmaschine geladen wurde, sich auf dem einen oder andern der beiden Wege oder auf beiden gleichzeitig entlud. Die Selbstinduktionen der Spiralen konnten durch Verschieben von Gleitkontakten auf denselben, welche direkt mit den Armaturen des Kondensators oder mit den Kugeln des Funkenintervalls in Verbindung standen, variirt werden. Es ergab sich folgendes:

Wurden die Pole der Influenzmaschine voneinander entfernt, so gingen die Entladungen im allgemeinen nicht auf beiden Wegen gleichzeitig über. Durch Modifizirung der Selbstinduktion eines der beiden Zweige konnte für eine bestimmte Funkenlänge das Maximum der Intensität der von der Röntgenröhre ausgesandten Strahlen erzielt werden; wurden dann das Mikrometer und die Röhre miteinander vertauscht, so gingen die Funken weiter über, aber die Röhre blieb dunkel. Um für einen andern Wert der Selbstinduktion in dem die Röhre enthaltenden Zweige wiederum das Maximum der Strahlen zu erhalten, musste die Selbstinduktion im andern Zweige derart geändert werden, dass das Verhältnis in beiden Zweigen nahezu dasselbe blieb. Bei Änderung des Kondensators änderte sich dieses Verhältnis angenähert proportional zur Kapazität des Kondensators. Das Maximum der Emission der Röntgenstrahlen wuchs mit der Funkenlänge, der Kapazität des Kondensators und mit den absoluten Werten der Selbstinduktionen. Bei Umkehrung des Ladungsstromes hörte die Emission nicht auf, ein Zeichen, dass die Entladungen in der Röhre oscillirend waren. Wurde die Röhre durch ein Funkenmikrometer ersetzt und das Verhältnis der Selbstinduktionen ermittelt, für welches die Strahlenemission ein Maximum gewesen war, so gingen die Funken auch dann noch gleichzeitig in beiden Zweigen über, wenn die Funkenlänge in dem Zweige mit grösserer Impedienz bis zu einer gewissen Grenze grösser war als in dem andern Zweige. Abweichend von dem Verhalten der Röntgenröhre hing dieser Grenzwert nicht merklich von

dem absoluten Betrage der beiden Selbstinduktionen ab, stieg aber mit der Kapazität der Kondensatoren und mit der Funkenlänge.

Diese Thatsachen lassen sich nach dem Verf. weder durch die Theorie der Zweigentladungen von Garbasso (vgl. Beibl. 22. p. 425), noch durch eine strengere Theorie von Volterra erklären. Nach dem Verf. ist der Widerstand der beiden Zweige nur von sekundärer Bedeutung für den Vorgang, da das Verhältnis der Selbstinduktionen, welches für das Maximum bestimmend ist, für verschiedene Schlagweiten und verschiedene Röntgenröhren nahezu dasselbe bleibt. Von wesentlicher Bedeutung ist dagegen die Kapazität, da die Erscheinungen andere werden, wenn man die Kugeln des Funkenmikrometers durch Platten ersetzt. Der Verf. stellt deshalb eine andere Theorie auf, wobei er von der Betrachtung dreier symmetrischer Kondensatoren (des Kondensators der vorigen Versuchsanordnung und der beiden Funkenintervalle) mit den Kapazitäten c_0 c_1 c_2 ausgeht, welche in Parallelschaltung durch Leiter mit den Selbstinduktionen L_0 L_1 L_2 mit zwei Punkten A und B verbunden sind; die Potentialdifferenz zwischen diesen beiden Punkten soll soweit gesteigert werden, dass durch das Dielektrikum eines der Kondensatoren eine Entladung erfolgt. Der Verf. gibt die Lösung des Problems für den allgemeinen Fall, dass die drei Kapazitäten endliche Werte haben, dass die Anfangswerte der Potentialdifferenzen zwischen den Armaturen der Kondensatoren gegeben und dass die Anfangsintensitäten der drei Ströme = 0 sind. Der Übergang der Entladung in einem Kondensator bedeutet eine Verbindung zwischen seinen Armaturen, also eine Kapazität $= \infty$, und diesen Betrag, der während des ganzen Vorgangs erhalten bleibt, führt der Verf. dann in die Rechnung ein. Auf solche Weise findet er für die Potentialdifferenz v_1 im Funkenintervall mit der Kapazität c_1 den Ausdruck

$$\frac{v_1}{\Delta} = \frac{K+1}{2} \cos \alpha'' t - \frac{K-1}{2} \cos \alpha' t,$$

in welchem Δ das Entladungspotential in dem andern Intervall mit der Kapazität c_0 bezeichnet, ferner

$$K = \frac{c_0 (L_0 + L_1) + c_2 (L_0 - L_2)}{\sqrt{b^2 - 4ac}}$$

zu setzen ist und $\alpha' > \alpha''$ die positiven Wurzeln der biquadratischen Gleichung

$$a\alpha^4 - b\alpha^2 + c = 0$$

sind. Für die Grössen $a\ b\ c$ gelten die Formeln

$$a = c_0\, c_1\, c_2\, (L_0 L_1 + L_1 L_2 + L_2 L_0)$$
$$b = c_1\, (L_0 + L_1) + c_2\, (L_0 + L_2)$$
$$c = 1.$$

Betreffs der Art und Weise, wie sich aus diesen allgemeinen Gleichungen die Versuchsergebnisse des Verf. ableiten, bez. erklären lassen, muss auf das Original verwiesen werden.

B. D.

---

107. **H. Abraham.** *Über die Zerlegung eines Stroms von hohem Potential in eine Reihe aufeinanderfolgender Entladungen* (C. R. **128**, p. 991—994. 1899). — Der Verf. verbindet die Enden der sekundären Spirale eines Transformators für hochgespannte Ströme mit den Belegungen eines Kondensators und den Elektroden einer Funkenstrecke. Bei starker Stromstärke erhält man eine „Flamme“. Die Potentialdifferenz nimmt mit abnehmender Stromstärke J zu. Für $J = 48{,}5 \,.\, 10^{-3}$ Amp. ist z. B. $E = 2550$ Volt, für $J = 20 \,.\, 10^{-3}$ Amp. ist $E = 3400$ Volt.

Lässt man die Stromstärke allmählich abnehmen, oder vermehrt man die Kapazität, so kann die Flamme nicht mehr stetig bleiben, denn es muss ein Moment kommen, bei dem, um sich auf das Potential E zu laden, der Kondensator mehr Elektricität verbraucht, als der Strom liefert. Man erhält dann disruptive Entladungen, die bei hinlänglichgrossem J aus einem Funken bestehen, der eine Flamme auslöst. Bei noch kleinerem J erhält man eine Reihe disruptiver Entladungen.

Zum Studium derselben wird ein reelles Bild der Funken durch den konkaven Spiegel eines Galvanometers auf eine sich parallel zu dessen Aufhängung bewegende photographische Platte projizirt.

Der Einfluss eines durch den Funken geblasenen Luftstroms bietet nichts Neues.

E. W.

---

108. **S. Leduc.** *Von einer elektrischen Spitze ausgesandte Strahlen* (C. R. **128**, p. 1448—1449. 1899). — Von einer mit dem einen Pol einer elektrostratischen Maschine

verbundenen Spitze gehen, wenn der andre Pol isolirt ist, nichtleuchtende Strahlen aus, die auf eine photographische Platte wirken; sie verhalten sich wie die violetten und ultravioletten Strahlen. E. W.

---

109. **S. Leduc.** *Wandernde kugelförmige Funken* (C. R. 129, p. 37—38. 1899). — Stellt man zwei feine, 5—10 cm voneinander entfernte und gut polirte Spitzen senkrecht auf eine photographische Platte, die selbst auf einem Metallblatt liegt, so entsteht um die Anode ein Büschel, um die Kathode eine leuchtende Kugel, diese löst sich, wenn sie hinlänglich gross ist, von der Spitze los; diese wird dunkel. Die Kugel wandert in Zickzacklinien nach der Anode; erreicht sie diese, so verschwindet das Effluvium, jede Lichterscheinung verschwindet und die Maschine entladet sich wie durch einen metallischen Kurzschluss. Die Geschwindigkeit der Lichtkugel ist klein (5—10 cm in 4 Min.). Oft teilt sich die Kugel, ehe sie die Anode erreicht, in zwei oder mehrere, die jede ihre eigene Bahn verfolgen.

Die Platte zeigt bei der Entwicklung die Bahn. Die Kugel scheint die Platte leitend zu machen.

Von allen elektrischen Erscheinungen scheint die beschriebene am meisten den Kugelblitzen zu gleichen. E. W.

---

110. **E. Villari.** *Über das Abkühlungsvermögen der von elektrischen Funken durchsetzten Gase und über die Ausbreitung des Rauches in denselben* (Rendic. R. Acc. delle Scienze Bologna. Neue Ser. 2, p. 59—70. 1898). — Der Verf. hatte früher beobachtet, dass eine durch einen elektrischen Strom glühend gemachte Platindrahtspirale sich abkühlt, wenn man Luft, in welcher Funkenentladungen übergegangen waren, über dieselbe streichen lässt. Um diese Erscheinung messend zu verfolgen, hat der Verf. die Platinspirale und über derselben das Funkenintervall unter einer Luftpumpenglocke, in welche verschiedene Gase eingeführt werden konnten, angeordnet und die Temperaturänderung des Drahtes aus der Widerstandsänderung desselben bestimmt. Es ergab sich, dass die Wirkung der Funken eine doppelte ist: einerseits erwärmen sie die Luft unter der Glocke und damit auch den Draht, andrer-

seits wird dieser durch die von der Funkenentladung umhergeschleuderten Gasteilchen abgekühlt; der Gesamteffekt hängt von dem Überwiegen der einen oder andern Wirkung ab. Um diese Auffassung zu prüfen, wurde eine Schicht Tabaksrauch in die Glocke eingeführt und derselbe wurde in der That durch die Entladungen umhergeschleudert. Bei dieser Gelegenheit hat der Verf. auch die Ausbreitung dieses Rauches in verschiedenen Gasen näher untersucht; es ergab sich, dass diese Ausbreitung nicht durch die Dichte des Gases bedingt ist: in Luft und in Untersalpetersäuredämpfen lässt sich eine Rauchschicht am Boden des Rezipienten ansammeln, über Kohlensäure kann man eine Rauchschicht erhalten, dagegen verbreitet sich in Leuchtgas oder Wasserstoff eine an den Boden des Rezipienten gebrachte Rauchschicht, obschon von grösserer Dichte als das Gas, alsbald in diesem. B. D.

---

111. ***F. H. Glew.*** *Eine Demonstration, mit drahtlosen elektrischen Wellen photographische Apparate zu betreiben und Blitze bei Tageslicht zu photographiren* (The Photogr. Journ. **23**, p. 179. 1899 u. Arch. f. wissensch. Photogr. I, p. 154). — Entweder befestigt der Verf. die Linse des photographischen Apparates an einem Ende des Hammers eines elektrischen Läutewerks, man erhält dann die einzelnen Stadien des Blitzes nebeneinander gelagert, oder man lässt eine Platte, die im Fokus des Objektivs steht, um die Objektivaxe rotiren, oder man öffnet durch den in einem Kohärer durch den Blitz erzeugten Strom die Kassette (zuerst von Englisch vorgeschlagen), und photographirt dann die folgenden Komponenten. E. W.

---

112. ***R. Blochmann.*** *Beobachtung an elektrischen Glühlampen* (Naturwiss. Rundschau **14**, p. 336. 1899). — Glühlampen, mit verschiedenen Substanzen gerieben, leuchten, und zwar um so stärker, je besser sich das Reibzeug an die Lampe anschmiegt. Haucht man nach dem Aufhören des Reibens die Lampe an, so leuchtet sie stark auf. Auch von selbst zuckt in ihr von Zeit zu Zeit ein Leuchten auf. E. W.

---

113. ***A. Righi.*** *Über eine beim Durchgang eines elektrischen Stromes durch ein gasverdünntes Rohr beobachtete eigen-*

tümliche Erscheinung (Rendic. R. Acc. delle Scienze Bologna, Neue Ser. 3, p. 79—82. 1899). — Eine Entladungsröhre mit ungleichen Elektroden (z. B. Draht und Scheibe) bildete samt einem grossen Flüssigkeitswiderstande und einem Galvanometer den Schliessungskreis einer Batterie von kleinen Akkumulatoren. Die Röhre leuchtete anscheinend kontinuirlich und das Galvanometer zeigte einen schwachen Strom an; es genügte jedoch, den Ort des Flüssigkeitswiderstandes im Stromkreise zu verändern, um das Leuchten der Röhre und die Intensität des Stromes im Galvanometer wesentlich zu modifiziren. Der Ort des Galvanometers selbst war dabei ohne Einfluss. Die Versuchsanordnung war so getroffen, dass mittels eines Kommutators, der, wie alle übrigen Teile, sorgfältig isolirt war, der Flüssigkeitswiderstand seinen Ort mit einem dicken Kupferdraht vertauschen und so zwischen den positiven oder den negativen Pol der Batterie und die Röhre gebracht werden konnte. Bei einem Versuche mit einer cylindrischen Röhre, welche Stickstoff unter 0,2—0,3 mm Druck enthielt und mit einer Draht- und einer Scheibenelektrode versehen war, von welchen die erstere als Kathode fungirte, gab eine Akkumulatorenbatterie von 282 Elementen mit einem Flüssigkeitswiderstande von einer Grössenordnung von 30 Megohm einen Strom von $5{,}48 \, . \, 10^{-6}$, bez. von $0{,}4 \, . \, 10^{-6}$ Amp., je nachdem der Flüssigkeitswiderstand sich zwischen dem positiven oder dem negativen Pol und der Röhre befand. Der Unterschied ist am stärksten, wenn, wie in diesem Falle, die Zahl der Akkumulatoren eben zum Durchgang des Stromes hinreicht; bei Anwendung von 360 Elementen war der Unterschied im vorliegenden Falle nahezu verschwunden. Bei Umkehrung der Röhre, so dass die Scheibe zur Kathode wurde, kehrte sich die Erscheinung um, doch waren die Unterschiede geringer. Ähnliche Erscheinungen boten andere Gase oder Elektroden aus anderem Material; Bedingung war stets ein sehr grosser Flüssigkeitswiderstand.

Das Paradoxe der Erscheinung verschwindet, wenn man anstatt eines kontinuirlichen Stromes eine rasche Folge gesonderter Entladungen annimmt. B. D.

---

114. **A. Sandrucci.** *Untersuchungen über die Residuumerscheinung in den Röhren mit hoher Luftverdünnung* (Rendic.

R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 108—115. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 214—221. 1899). — Mit dem Namen Residuumerscheinung bezeichnet der Verf. die von ihm (vgl. Beibl. 22, p. 602) beobachtete Erscheinung, dass die Emission der Kathodenstrahlen in den Crookes'schen Röhren auch nach dem Aufhören der Erregung der Röhre noch eine gewisse Zeit andauert. Weitere Versuche, die mit der gleichen Anordnung vorgenommen wurden, sollten nunmehr entscheiden, ob und welchen Anteil der Induktionsapparat an der Erscheinung gehabt habe und ob dieselbe auch durch die von A. Battelli (vgl. Beibl. 22, p. 701) untersuchten unipolaren Effluvien hervorgerufen werde. Die Versuche ergaben, dass die Erscheinung mit der angewendeten Röhre, vielleicht mit dem Grade der Luftverdünnung, variirt, aber nicht durch eine Nachwirkung des erregenden Apparates bedingt ist: dieselbe tritt auch dann noch auf, wenn die Verbindung der Röhre mit den Polen des Induktionsapparats in demselben Augenblicke unterbrochen wird, in welchem auch der Induktionsapparat zu funktioniren aufhört. Stärker jedoch und von längerer Dauer trat dieselbe auf, wenn der Induktionsapparat und ein Pol desselben sorgfältig isolirt gehalten wurden und nur der andere Pol mit einer oder mit beiden Elektroden der Röhre verbunden wurde (doppeltes oder einfaches unipolares Effluvium); im letzteren Falle erwies sich nur die Verbindung mit dem positiven Pole als wirksam. Die Versuche, die ausserdem auch den Einfluss der Stromstärke, des Magnetfeldes, eines mit der Röhre in Serie geschalteten Funkenintervalls, der Annäherung isolirter oder nicht isolirter Leiter etc. auf die Erscheinung betrafen, lassen sich nicht im Auszuge wiedergeben. B. D.

---

115. ***J. S. Townsend.*** *Über die Diffusion der Ionen durch Gase* (Proc. Roy. Soc. London 65, p. 192—196. 1899). — Die röntgenisirten Gase werden durch ein enges Metallrohr geleitet und die Leitfähigkeit nach und vor dem Durchgange bestimmt; es ist zweckmässig, die Dimensionen so zu wählen, dass die Leitfähigkeit auf die Hälfte sinkt. Ein Teil der vor dem Eintritt in das Rohr vorhandenen Ionen wird von den Wänden aufgenommen. Die Zahl hängt von dem Diffusionskoeffizienten ab. Ist $\varkappa$ der Diffusionskoeffizient, n die Zahl der Ionen im

Kubikcentimeter, e ihre Ladung, p ihr Partialdruck, $X\ Y\ Z$ die elektrischen Kräfte in einem Punkte, W die Geschwindigkeit des Gases im Rohr, V die mittlere Geschwindigkeit, bestimmt durch $\pi a^2 V t = M$ gleich dem gesamten in der Zeit t den Querschnitt πa^2 durchsetzenden Gasvolumen, z die Länge der Röhre, R das Verhältnis der Zahl der Ionen vor und nach dem Eintritt, so gelten die Gleichungen

$$\frac{1}{\varkappa} p u = -\frac{d p}{d x} + n X e, \qquad \frac{1}{\varkappa} p v = -\frac{d p}{d y} = n Y e,$$

$$\frac{1}{\varkappa} p w = -\frac{d p}{d z} + n Z e + \frac{1}{\varkappa} p W.$$

$$\frac{d}{d x}(p u) + \frac{d}{d y}(p v) + \frac{d}{d z}(p w) = 0. \qquad W = \frac{2 V}{a^2}(a^2 - r^2).$$

Da die Elektrisirung zu klein ist, um die Bewegung der Ionen zu beeinflussen, so kann man $X = Y = Z = 0$ setzen und erhält

$$R = 4\left[0{,}1952\, \varepsilon^{-\frac{7{,}313\, \varkappa z}{2 a^2 V}} + 0{,}0243\, \varepsilon^{\frac{44{,}5\, \varkappa z}{2 a^2 V}} + \text{etc.}\right],$$

Aus den Messungen ergaben sich für den Diffusionskoeffizienten $\varkappa_+$ für die positiven Ionen und für $\varkappa_-$ für die negativen Ionen folgende Werte.

Gas	Trockene Gase				Feuchte Gase			
	$\varkappa_+$	$\varkappa_-$	$\frac{1}{2}(\varkappa_+ + \varkappa_-)$	$\varkappa_+ : \varkappa_-$	$\varkappa_+$	$\varkappa_-$	$\frac{1}{2}(\varkappa_+ + \varkappa_-)$	$\varkappa_+ : \varkappa_-$
Luft	0,0274	0,042	0,0347	1,54	0,032	0,035	0,0335	1,09
O_2	0,025	0,0396	0,0323	1,58	0,0288	0,0358	0,0323	1,24
CO_2	0,023	0,026	0,0245	1,13	0,0245	0,0255	0,025	1,04
H_2	0,123	0,190	0,156	1,54	0,128	0,142	0,1350	1,11

Ist $dp/dx = 0$, der Potentialgradient $X = 1$ Volt/1 cm und die ihm entsprechende Geschwindigkeit u_1, so ist

$$u_1 = \frac{\varkappa e}{300} \cdot \frac{n}{p}.$$

Statt n/p kann man auch schreiben N/P, wo N die Zahl der Moleküle in einem cm³ Gas bei $P = 760$ mm und $t = 15^0$ ist und findet

$$N e = 3 \cdot 10^8 . u_1 / \varkappa.$$

Setzt man hierin für u die Werte von Rutherford, so findet man

Luft: $Ne_L = 1,35 . 10^{10}$, O_2: $Ne_{O_2} = 1,25 . 10^{10}$,
CO_2: $Ne_{CO_2} = 1,30 . 10^{10}$, H_2: $Ne_{H_2} = 1,00 . 10^{10}$.

Wären die Ionen mit den elektrolytischen Ladungen beladen, so wäre $NE = 1,22 . 10^{10}$.

Da nun N eine Konstante ist, so folgt, dass die Ladungen den durch die X-Strahlen erzeugten Ionen in Luft, O_2, CO_2 und H_2 gleich sind und gleich der des H_2-Ions bei der Elektrolyse.

Nach J. J. Thomson ist $e = 6 . 10^{-10}$ E.S.E., daraus folgt $N = 2 . 10^{19}$ und das Gewicht eines Moleküls Wasserstoff $4,5 . 10^{-24}$.

Sollen die Ladungen der positiven und negativen Ionen gleich sein, so müssen die Diffusionskoeffizienten sich wie die Geschwindigkeiten u verhalten. Das Verhältnis von u für die negativen und positiven Ionen ist für Luft und $O_2 = 1,24$, $H_2 = 1,15$, $CO_2 = 1,0$. Der Satz stimmt also nicht ganz. Es bedarf dies noch weiterer Untersuchungen. Jedenfalls ist anzunehmen, dass $e_+ = e_-$ ist. E. W.

---

116. ***J. J. Thomson.*** *Über die Bewegung eines geladenen Ions in einem magnetischen Felde* (Proc. Phil. Soc. Cambridge **10**, p. 49—52. 1899). — Bewegt sich ein geladenes Teilchen unter dem Einfluss eines Magneten, so ist die Geschwindigkeit proportional der wirkenden Kraft, falls die freie Weglänge klein ist, dagegen die Beschleunigung, falls die freie Weglänge gross ist. Bei den Kathodenstrahlen ist das zweite der Fall. J. J. Thomson untersucht nun den ersten Fall. $X Y Z$ seien die Komponenten der elektrischen, $\alpha \beta \gamma$ die der magnetischen Kraft, $u v w$ die der Geschwindigkeit, e sei die Ladung des Teilchens; ist dann K eine von der Natur und dem Druck des Gases abhängige Konstante, so sind die wirkenden Kräfte $Xe + e(\beta w - \gamma v)$ etc. und

$$e K u = X e + e(\beta w - \gamma v) \quad \text{oder} \quad K u + \gamma v - \beta w = X \text{ etc.,}$$

hieraus folgt

$$u = \frac{K^2 X + K(\gamma Y - \beta Z) + \alpha(\alpha X + \beta Y + \gamma Z)}{K^3 + K(\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2)} \text{ etc.}$$

Ist die magnetische Kraft klein gegen K, so ist $u v w$ proportional $X Y Z$, d. h. das Teilchen bewegt sich in einer elektrischen Kraftlinie; ist die magnetische Kraft gross gegen

K, so ist $u\,v\,w$ proportional $\alpha\,\beta\,\gamma$; das Teilchen geht in einer magnetische Kraftlinie. Ist allgemein H die magnetische, F die elektrische Kraft, ϑ der Winkel zwischen beiden, so hat die Geschwindigkeit die Komponenten proportional $K^2 F$, $H^2 F \cos\vartheta$ und $H^2 F \cos\vartheta$, parallel zu den Richtungen der elektrischen, der magnetischen Kraft und senkrecht zu beiden. Die Bahn ist hier eine *Spirale.*

Ist die elektrische Kraft radial und ist das magnetische Feld konstant, so kann man die Gleichung der Bahn des Teilchens finden. Man erhält zunächst folgende Gleichungen, wenn man den Ausgangspunkt in das Centrum der Kraft legt und die Richtung der magnetischen Kraft parallel der Z-Axe wählt:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{K^2 X + K\gamma\, Y}{K^3 + K\gamma^2} \quad \text{etc.}$$

Führt man Polarkoordinaten ein, so wird

$$(1) \quad \varrho = C e^{-\frac{K}{\gamma}\varphi} \qquad\qquad (2) \quad x^2 + y^2 = C' z^{\frac{2K^2}{K^2+\gamma^2}}$$

$$(3) \quad z = C'' e^{-\left(\frac{K}{\gamma} + \frac{\gamma}{K}\right)\varphi};$$

d. h. die Bahn des Teilchens ist eine Spirale auf der Oberfläche z.

Die Form der Bahnen hängt vom Werte H/K ab; K ist der reziproke Wert der Geschwindigkeit v_0, die die Ionen unter dem Einfluss der Einheit der Kraft erhalten. Ist demnach $H v_0$ gross, so folgen die Teilchen den magnetischen, ist es klein, den elektrischen Kraftlinien, sonst einer Spirale. Bleibt H konstant, so bewegt sich für grosse v_0, wie sie wohl bei den negativen Ionen im Glimmlicht vorhanden ist, das Teilchen in der Richtung der Kraftlinien; für kleine v_0, wie im positiven Licht, erhält man eine Spirale. Dies stimmt mit Plücker's Resultaten überein.

Thomson glaubt überhaupt, dass negative Ionen sich schneller als positive bewegen. E. W.

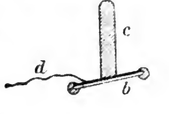
---

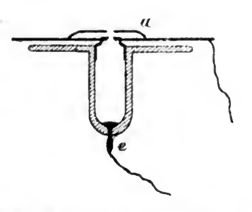
117. ***P. Villard.*** *Kathodischer Aufrichter für induzirte Ströme* (C. R. **128**, p. 994—996. 1899). — Der Verf. setzt eine Entladungsröhre aus einer weiten und einer engen Röhre zusammen, in die er dann scheibenförmige Elektroden einsetzt.

Bei passendem Druck geht durch das Rohr die Entladung nur, wenn die grosse Elektrode Kathode ist. Es beruht dies auf den von A. Wehnelt (Wied. Ann. 65, p. 510. 1898) untersuchten Erscheinungen, die dann auch von P. Villard behandelt wurden. E. W.

---

118. ***Th. Des Coudres.*** *Ein neuer Versuch mit Lenard'schen Strahlen* (Verhandl. d. physik. Gesellsch. Berlin. 17, p. 17—20. 1898). — Der Verf. stellt sich bei den Kathodenstrahlen auf den Boden der Emissionshypothese, lässt es aber unentschieden, ob wir es mit einer wirklichen oder durch Selbstinduktion bewirkten scheinbaren Masse zu thun haben. Erste ist unveränderlich und ihr proportional ist die Schwere. Ein schwereloses Kraftlinienkonvergenzgebilde aber wäre nach heutigem Sprachgebrauch ein „Vorgang im Äther".





Die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen kann nur konstant sein auf Strecken, wo ein etwaiges elektrostatisches Potentialgefälle senkrecht auf der Strahlrichtung steht. Durch ein Lenard'sches Fenster getretene Kathodenstrahlen müssen die Geschwindigkeit Null annehmen, wenn sie an einen Ort gelangen, wo das Potential gleich dem der Kathode ist, von der sie ausgingen. Die Kathodenstrahlteilchen müssen in der Nähe positiv geladener Körper Beschleunigung erfahren und die magnetische Ablenkbarkeit muss abnehmen.

Der Verf. hat nun folgenden Versuch angestellt: Zur Erzeugung der Lenard'schen Strahlen diente ein früher beschriebenes Hartgummiröhrchen mit Hochfrequenzerregung. Das Fenster ist zur Erde abgeleitet; ebenso das zum Schutze gegen Funken noch aufgelegte Metalldiaphragma *a*. In 2 bis 4 cm Entfernung befindet sich der kleine Baryumplatincyanürschirm *b*. Er ist auf der Rückseite mit Stanniol belegt und wird vom isolirenden Stiele *c* getragen. Der Draht *d* kann abwechselnd mit der Erde oder mit dem positiven oder negativen Pol einer

Influenzmaschine verbunden werden. Leuchtet der Schirm bei Erdableitung schön und regelmässig, so wird er sofort dunkel, sobald man ihn nur auf wenige Millimeter Schlagweite negativ lädt. Es tritt diese scheinbare Zurückwerfung also augenscheinlich bei negativen Potentialen ein, die viel geringer sind als die, welche an der Kathode zur Erzeugung der Strahlen herrschen müssen. Die von *b* nach dem Fenster verlaufenden Kraftlinien verzögern die Strahlgeschwindigkeit und die Strahlen der langsameren Gattung werden von der Luft stärker absorbirt als die ursprünglichen. Wird der Schirm im unelektrischen Zustande bei regelmässigem Induktoriumsspiele kaum noch von Strahlen getroffen und ladet man ihn dann positiv, so werden die Strahlen länger, die Fluorescenz wächst. E. W.

---

119. ***M. Levy.*** *Neuere Röntgenapparate* (Der Mechaniker 6, p. 284—286, 303—304, 324—326, 344—345, 364—365, 386—387. 1898). — Dieser Aufsatz enthält Beschreibungen von Induktorien, Unterbrechern (vor allem eines Präzisionsunterbrechers), der Quecksilberwippe, Röntgenröhren, Durchleuchtschirmen und Fluoroskopen, photographischen Kassetten. E. W.

---

120. ***G. Guglielmo.*** *Über die Kathodenstrahlen, die Röntgenstrahlen und über die Grösse und die Dichte der Atome* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 189—198. 1898; Nuov. Cim. (4) 9, p. 131—142. 1899). — Ist ein Bündel paralleler und gleichförmig verteilter Kathodenstrahlen gegeben und ist Q die Anzahl derselben, welche eine zu ihrer Richtung normale Ebene, Q' diejenige Anzahl, welche eine zweite, zu der ersten parallele und e cm von derselben entfernte Ebene passirt, so findet der Verf. für das Verhältnis Q / Q' die Formel:

$$Q / Q' = e^{e N \sigma},$$

worin N die Anzahl der zwischen den beiden Ebenen vorhandenen materiellen Moleküle, σ die Projektion je eines derselben auf eine der beiden Ebenen bedeutet. Dabei ist σ allerdings nicht gleich dem Querschnitt des Moleküls selbst, sondern, wenn ϱ und ϱ' bez. den Radius eines Moleküls und eines Kathodenstrahlenteilchens bedeutet, $\sigma = \pi (\varrho + \varrho')^2$ zu setzen. Für den Fall, dass die Kathodenstrahlen nicht parallel sind, sondern von einem Punkte aus gleichförmig nach allen

Richtungen gehen, findet der Verf. für zwei um diesen Punkt konzentrische Kugelflächen mit den Radien R und R' die Formel:

$$e^{N\sigma(R-R')} = \frac{R^2}{R'^2} \cdot \frac{Q'}{Q}.$$

Eine ähnliche Formel, welche an Stelle von $N\sigma$ eine empirische Konstante a enthält, hatte bereits Lenard aufgestellt und für eine Anzahl von Substanzen den Betrag der Konstanten aus dem Intensitätsverlust der Kathodenstrahlen beim Durchgang durch dieselben, d. h. aus der an verschiedenen Entfernungen vom Ausgangspunkt erregten Fluoreszenz, gemessen. Dem Einwand, dass diese Fluoreszenz zum Teil von unregelmässig zerstreuten Kathodenstrahlen herrühren könne, legt der Verf. keine sonderliche Bedeutung bei. Aus der Thatsache, dass das Absorptionsvermögen verschiedener Materialien für Kathodenstrahlen lediglich durch ihre Dichte bedingt ist, also durch Vereinigung oder Spaltung der in einem bestimmten Raume vorhandenen Moleküle nicht beeinflusst wird, schliesst der Verf., dass jedes chemische Atom selbst aus einer Anzahl kleinerer Teilchen, die er als physikalische Atome bezeichnet und zwischen welchen die Kathodenstrahlen hindurchgehen, bestehen müsse. Aus der Formel

$$a = N p n \pi (\varrho + \varrho')^2,$$

in welcher a die Lenard'sche Konstante, N die Anzahl der in einem Kubikcentimeter enthaltenen chemischen Moleküle, n die Anzahl der physikalischen Atome in einem jeden derselben, p bei Gasen das Molekulargewicht, bei festen Körpern das Verhältnis ihrer doppelten Dichte zu derjenigen des Wasserstoffs, ϱ und ϱ' bez. die Radien des physikalischen Atoms und des Kathodenstrahlenteilchens bezeichnet, berechnet der Verf. unter der Annahme $\varrho = \varrho'$ und, indem er für den Wasserstoff $n = 1$ setzt, eine obere Grenze für den Radius des physikalischen Atoms für eine Anzahl von Gasen und festen Stoffen. Er erhält Werte, die viel kleiner sind, als die von der Gastheorie gegebenen, dagegen bei den verschiedenen Materialien nicht weit voneinander abweichen; mit Ausnahme des Wasserstoffs, für welchen sich der Betrag $1{,}38 \cdot 10^{-11}$ ergibt, sind die extremen Werte 0,88 und $1{,}10 \cdot 10^{-11}$. Für die absolute Dichte der Materie, d. h. für die Dichte des physikalischen

Atoms, findet der Verf. auf die gleiche Weise im Mittel ca. 80 000 kg per Kubikcentimeter.

Diese absolute Dichte ist nach dem Verf. wesentlich verschieden von der (scheinbaren) Dichte der Körper bei der Temperatur des absoluten Nullpunkts, weil bei dieser Temperatur wohl die Translationsbewegungen der Moleküle, nicht aber etwaige Schwingungsbewegungen der physikalischen Atome zu verschwinden brauchen. Ist die mittlere Geschwindigkeit des schwingenden Teilchens nicht sehr klein im Verhältnis zur Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Kathodenstrahlen, so bezeichnet der mit Hilfe der Konstanten a berechnete Wert von ϱ nicht den Radius des physikalischen Atoms, sondern den Radius der Fläche, welche das schwingende Teilchen normal zur Fortpflanzungsrichtung der Kathodenstrahlen in der Zeit bedeckt, während deren der Kathodenstrahl eine Länge gleich dem Durchmesser des Atoms selbst zurücklegt. Daraus ergibt sich nach dem Verf., dass die Absorption der Kathodenstrahlen in einem von Lichtstrahlen durchsetzten Körper normal zur Fortpflanzungsrichtung dieser letzteren geringer sein müsse, als parallel zu derselben; ferner sei damit die Möglichkeit der Bestimmung der Schwingungsrichtung des polarisirten Lichtes gegeben, und endlich erkläre es sich, weshalb die Absorption der langsameren Kathodenstrahlen stärker sei als diejenige der rascheren.

Betreffs der Röntgenstrahlen gelangt der Verf. auf Grund ähnlicher Überlegungen zu dem Schlusse, dass diese Strahlen aus nichtperiodischen Störungen im Äther bestehen und vielleicht dadurch zu stande kommen, dass der Äther von den Kathodenstrahlen mitgerissen und beim Auftreffen derselben auf feste Körper frei werde. Der Verf. glaubt diesbezüglich beobachtet zu haben, dass die Umrisse eines durch Kathodenstrahlen fluoreszirenden Glasfadens verwischt erschienen, wenn derselbe durch eine dicke Schicht dieser Strahlen hindurch senkrecht zu denselben beobachtet wurde. B. D.

---

121. **G. Guglielmo.** *Über die Kathodenstrahlen, die Röntgenstrahlen und über die Dimensionen und die Dichte der Atome. II. Mitteilung* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 378—385. 1899). — Fortsetzung einer früheren Mitteilung

des Verf. über den gleichen Gegenstand (vgl. vorstehendes Ref.). Der Verf. zeigt, dass die von ihm gefundene Beziehung zwischen der Absorption der Kathodenstrahlen in einem materiellen Medium und der Summe der Querschnitte der absorbirenden Moleküle auch auf anderem Wege erhalten werden kann. Er erörtert sodann die Schwierigkeiten, welche sich aus der Annahme eines Durchgangs materieller Partikeln durch feste Körper ergeben, sowie die Beobachtungen von Goldstein über die verschiedenen Arten von Strahlen, welche an der Kathode entstehen, oder längs des Weges der Kathodenstrahlen auftreten. Durch Versuche an einer T-förmigen Röhre, in welcher die in einem Zweige erzeugten Kathodenstrahlen durch eine unter 45° geneigte Antikathode in den zu jenem senkrechten Zweige der Röhre reflektirt und hier auf ihre Ablenkbarkeit durch den Magneten untersucht werden, weist der Verf. nach, dass diese reflektirten Strahlen von derselben Natur sind, wie die ursprünglichen Kathodenstrahlen. Auch die Lenardstrahlen können nach dem Verf. nicht von den Kathodenstrahlen verschieden sein, während die Röntgenstrahlen wegen der gänzlich verschiedenen Absorption von anderer Natur sein müssen. Immerhin findet der Verf., dass diese Verschiedenheit geringer wird, wenn man Röntgenstrahlen bei kleineren Potentialdifferenzen in der Entladungsröhre erzeugt. Der Verf. hat solche Strahlen mit einer Röhre erhalten, die nur soweit ausgepumpt war, dass ihr Widerstand demjenigen eines Intervalls von $^1/_2$ mm in Luft unter Atmosphärendruck äquivalent war. Diese Strahlen besassen nur ein geringes Penetrationsvermögen und wurden z. B. schon von zwei übereinander gelagerten dicken Papierblättern grossenteils aufgehalten. Die Absorption dieser Strahlen bildet den Gegenstand weiterer Untersuchungen des Verf.

Endlich hat der Verf., um zu prüfen, ob die von ihm aufgestellte Beziehung zwischen den Dimensionen und der Anzahl der Atome und der von denselben bewirkten Absorption auf die Lichtstrahlen anwendbar sei, die Absorption des Lichtes in einer niedergeschlagenen Silberschicht gemessen und dieselbe grösser gefunden als diejenige der Kathodenstrahlen in der gleichen Schicht, so dass sich der Radius der Atome aus dieser Bestimmung zehnmal so gross ergeben würde, wie aus der Absorption der Kathodenstrahlen. Die Verschiedenheit rührt

nach dem Verf. davon her, dass die zu messende Grösse in beiden Fällen in Wirklichkeit nicht dieselbe ist. B. D.

---

122. ***O. Lehmann.*** *Über Röntgen'sche X-Strahlen* (Verhandlg. d. naturwissensch. Vereins Karlsruhe **15**, 1897. 18 pp.). — Noch nachträglich sei auf diese ältere populäre Darstellung der Röntgen'schen Entdeckung hingewiesen. E. W.

---

123. ***A. Moffat.*** *Über die Energie der Röntgenstrahlen* (Sitzungsber. d. phys. med. Soc. in Erlangen 1898; Proc. Roy. Soc. Edinburgh **21**, p. 430—439. 1898). — Mittels eines Photometers hat der Verf. das Fluorescenzlicht eines von Röntgenstrahlen getroffenen Baryumplatincyanürschirms mit dem passend geschwächten einer Hefnerlampe verglichen. Die Röntgenstrahlen gehen von der Antikathode diffus aus und erregen den Schirm zum diffusen Leuchten. Beachtet man dies, so findet man, dass, wenn der Schirm der Antikathode anläge, die Helligkeit des Fluorescenzlichts $1{,}54 . 10^{-2}$ Hefnerlampen sein würde. Will man den Effekt der Strahlen bestimmen, so muss man ihre Zeitdauer kennen.

Als obere Grösse der Zeitdauer der einzelnen Röntgenemissionen ergibt sich 10^{-5} Sek. Da ca. 100 Emissionen in der Sekunde stattfanden, so war die Dauer derselben 10^{-3} der ganzen Versuchszeit.

Würde die Gesamtenergie der Röntgenstrahlen in Lichtenergie verwandelt, so entspräche die Intensität der Röntgenstrahlen 154×10^{-4} Hefnerlampe. Die Lichtenergie der Hefnerlampe ist nach O. Tumlirz 0,189 Watt, die Energie des Luminescenzlichts, welches von den Röntgenstrahlen erzeugt worden ist, ist 0,002 911 Watt. Die Luminescenzerregung der Röntgenstrahlen dauert $^1/_{1000}$ der ganzen Zeit. Würden die Röntgenstrahlen kontinuirlich ausgestrahlt werden, so würden wir für die Energie der Luminescenz 2,91 Watt erhalten. Nach E. Wiedemann ist der Umwandlungsfaktor der Energie von Lichtstrahlen in Luminescenz im Maximum ungefähr 4 Proz. Besteht dasselbe Verhältnis für die Umwandlung der Energie der Röntgenstrahlung in Luminescenz, so erhalten wir für den Effekt der Röntgenstrahlen einen Wert von 73 Watt = 18 gr Cal. pro Sek. Der Effekt der Sonnenstrahlung, welche auf

1 cm² fällt, ist 0,035 gr Cal. pro Sek., so dass die von der Kathode ausgehenden Röntgenstrahlen, falls sämtliche senkrecht auf 1 cm² fielen, einen 18 / 0,035 = 500 mal grösseren Effekt hervorrufen würden, als die Sonnenstrahlen. Ungefähr denselben Wert kann man aus Herrn Dorn's Versuchen ableiten. Er findet für die Gesamtstrahlung während einer Sekunde 1,51 mgr Cal. Nehmen wir an, dass die Strahlung auch bei ihm nur $^{1}/_{1000}$ Sek. dauert, so würden wir aus seinen Bestimmungen 1,51 gr Cal pro Sek. erhalten, was der Grössenwirkung nach mit Moffat's Resultat übereinstimmt. Nach den Versuchen von E. Wiedemann und H. Ebert ist der Effekt der Kathodenstrahlen $1,4 \times 10^5$ grösser als der der Sonne, ist also viel grösser als derjenige der Röntgenstrahlen. Der Umwandlungskoeffizient von Kathodenstrahlen in Röntgenstrahlen ist daher sehr klein. E. W.

---

124. **E. Villari.** *Wie die Röhren die Entladungsfähigkeit der X-Strahlen vermindern* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 261—272. 1898; Nuov. Cim. (4) 9, p. 147—157. 1899). — Im Anschluss an seine früheren Untersuchungen über den gleichen Gegenstand (vgl. Beibl. 21, p. 789) beschreibt der Verf. eine Anzahl weiterer Versuche zum Nachweis, dass die Entladung eines Elektroskops durch Röntgenstrahlen, wenn dasselbe sich im Schatten eines Bleischirms befindet, durch das Eindringen der aktivirten Luft in den Schatten bewirkt und darum durch Vorrichtungen, welche dieses Eindringen erschweren, verzögert oder verhindert wird. Wird die Kugel des Elektroskops mit einer am Ende geschlossenen Zinkröhre umgeben, so erfolgt allerdings die Entladung zunächst scheinbar rascher als bei Abwesenheit der Röhre und nimmt erst später das normale Tempo an; doch handelt es sich während dieser ersten Periode nach dem Verf. nicht um eine Entladung des Elektroskops, sondern um eine Fortführung der auf der Aussenseite durch Influenz angesammelten Ladung durch die aktivirte Luft, wodurch das Potential der Kugel des Elektroskops erniedrigt wird. Gleichen Erfolg wie die Einwirkung der Röntgenstrahlen in diesem Falle hat darum auch das Bestreichen der Röhre mit einer Flamme. Erst dann folgt die gewöhnliche Entladung durch die in die Röhre eindringende aktivirte Luft und diese Endladung kann,

wie gewöhnlich, durch sorgfältigen Verschluss der Röhre verlangsamt oder verhindert werden. Wie eine Zinkröhre wirkt auch eine Röhre aus Paraffin. B. D.

---

125. ***G. Sagnac.*** *Über die Transformation der X-Strahlen durch verschiedene Körper* (C. R. **128**, p. 546—549. 1899). — In dieser Abhandlung zeigt der Verf., welche Umstände die Resultate über die Transformation der X-Strahlen beeinflussen.

1. Einfluss der Natur des Empfängers. Das Elektroskop lässt zwischen den einfallenden Strahlen und den transformirten auch in dem Fall unterscheiden, dass der Unterschied nur klein ist wie bei Aluminium; dies ist mit der photographischen Platte und dem Platinbaryumcyanürschirm nicht der Fall.

2. Die Luft und die andern Medien zwischen dem transformirenden Körper und dem Empfänger schwächt die Strahlen um so mehr, je tiefer die Verwandlung ist, und ändert dann auch die Natur die Zusammensetzung, da die stärkstabsorbirbaren besonders geschwächt werden.

Haben z. B. die sekundären Strahlen eine 18 cm dicke Luftschicht und eine Aluminiumwand von 0,11 mm zu durchsetzen, ehe sie auf das Elektroskop fallen, so ist die Reihenfolge der zerstreuenden Kräfte von grössern zu kleinern: Zn, Cu, Al, Fe; ist die Luftschicht nur 7 cm und die Aluminiumwand aus geschlagenem Aluminiumblech hergestellt, so ist die Reihenfolge: Fe, Zn, Cu, Al und ändert sich nicht bei Abnahme des Abstandes. Sagnac nennt dies die allein charakteristische *Grenzreihenfolge*; sie ist gleich den Entladungsgeschwindigkeiten eines Kondensators, dessen Belegungen von X-Strahlen getroffen werden und die aus verschiedenen Metallen bestehen.

3. Der Einfluss der erregenden X-Strahlen macht sich geltend nach dem Grad der Evakuation und dem Funktioniren der Röhre und nach der Absorption der X-Strahlen im Glas des Entladungsrohrs und dem Aluminiumfenster, das die Metallkiste verschliesst, in der sich die Röhre befindet. Dadurch wird die Natur der X-Strahlen verändert. So erklären sich die von Sagnac selbst und Hurmuzescu erhaltenen oft sehr abweichenden Resultate.

4. Um den Grad der Transformation zu bestimmen wird

eine Methode der Filtrationen benutzt. Man bestimmt die Zeitdauern t und t', in denen der Ausschlag des Elektroskops um eine bestimmte Grösse sinkt, wenn einmal eine absorbirende Substanz in dem Gang der X-Strahlen und dann in dem der sekundären Strahlen sich befindet. $c = t' / t - 1$ für eine bestimmte Substanz nennt Sagnac die Koeffizienten der Transformationen. Die Grösse hängt von dem Abstand von Elektroskop und transformirendem Körper, Dicke des Aluminiums am Elektroskop etc. ab.

Auch für c kann man eine Grenzreihenfolge finden. Nach abnehmenden Graden der Transformation ordnen sich die Metalle Sn—Ni und Fe—Zn—Cu—Al—S. Meist wächst das Transformationsvermögen mit der Dichte resp. dem Atomgewicht. E. W.

---

126. ***R. Malagoli* und *C. Bonacini*.** *Über das Verhalten der Körper bei der Transformation der Röntgenstrahlen* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 279—295. 1899). — Die Verf. wenden sich gegen die Versuche von Sagnac und die Kritik, welche derselbe an den Versuchen der Verf. geübt hatte. Nach eingehender Erörterung gelangen sie zu dem Schlusse, dass keine Veranlassung vorliege, die von ihnen aufgestellte Unterscheidung der Körper in solche, welche die Röntgenstrahlen ausschliesslich transformiren (Klasse A), in solche, welche lediglich eine Zerstreuung der Röntgenstrahlen bewirken (Klasse B) und in solche, bei welchen beide Vorgänge gleichzeitig stattfinden, aufzugeben. Vielmehr liege heute Veranlassung vor, diese Klassifikation auch auf die von den Körpern durchgelassenen Strahlen auszudehnen. Die Auffassung von Sagnac, dass in allen Fällen zwischen den einfallenden und den zerstreuten Strahlen eine Verschiedenheit der Natur bestehe, sei nicht durch einwandfreie Beweise gestützt; und wenn auch die Verf. nicht ausschliessen wollen, dass auch bei den Körpern, die sie als zur Klasse B gehörig bezeichnen, Spuren einer Transformirung der auffallenden Strahlen gefunden werden können, so erscheine doch der Vorgang in diesem Falle als einfache Zerstreuung, weil eine merkliche Verschiedenheit zwischen den einfallenden und den von den Körpern der Klasse B zurückgesandten Strahlen nicht zu erkennen sei. B. D.

---

127. ***R. Malagoli* und *C. Bonacini.*** *Über das Umbiegen der Röntgenstrahlen hinter Hindernisse* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 296—302. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 389—391. 1899). — Nach den Verf. sind die radiograpischen oder kryptoskopischen Wirkungen im geometrischen Schatten von Körpern, die den Röntgenstrahlen ausgesetzt und für dieselben undurchlässig sind, verschiedenen Ursachen zuzuschreiben. Die Hauptursache ist die Ausdehnung der Strahlenquelle und der Stellen sekundärer Emission. Bei Versuchen nach dem von Villari benutzten Verfahren (Einschaltung einer dicken Bleiplatte zwischen Strahlenquelle und photographische Platte, in einer gewissen Entfernung von dieser letzteren) fanden die Verf., dass die Ausdehnung und Stärke der Halbschatten um so mehr abnahm, je mehr das Strahlenbündel durch Schirme mit enger Öffnung, oder noch besser durch aufeinanderfolgende Schirme mit centrirten Öffnungen, begrenzt wurde. Eine sekundäre Ursache, die besonders hervortritt, wenn die Wirkung der ersten Ursache eingeschränkt wird, besteht in der Zerstreuung der Strahlen durch die direkt von denselben getroffenen Körper, insbesondere auch durch die Umhüllung der photographischen Schicht und durch den Träger dieser letzteren. Vergleichende Versuche, bei denen einmal photographische Platten, andere Male Membranen benutzt und die von den Verf. zur Verhinderung der Zerstreuung empfohlenen Vorsichtsmaassregeln befolgt wurden, ergaben das Vorhandensein dieser Ursache. Bei den Versuchen Villari's (vgl. Beibl. 22, p. 706), aus welchen dieser auf ein Umbiegen der Röntgenstrahlen um feste Körper geschlossen hatte, wirkten nach den Verf. diese beiden Ursachen zusammen. Eine dritte Ursache bildet endlich noch, wenn auch in weit geringerem Maasse als die beiden vorigen, die Zerstreuung der Röntgenstrahlen durch die Luft.

Ein wirkliches Umbiegen der Röntgenstrahlen um Hindernisse findet nach den Verf. nicht statt. B. D.

---

128. ***A. Volta.*** *Über das Verhalten einiger auf hohe Temperatur gebrachter Körper gegen die X-Strahlen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 241—255. 1898). — Nach den Beobachtungen des Verf. übt eine Flamme von Leuchtgas, Acetylen oder Alkohol, auch wenn diese letztere Dämpfe von Kupferchlorid

enthält, auf die Röntgenstrahlen weder eine merkliche Absorption, noch eine Diffusion aus. Daraufhin wurde das Verhalten verschiedener Substanzen gegen Röntgenstrahlen bei höheren Temperaturen in der Weise untersucht, dass zwischen die Röntgenröhre und die photographische Platte zwei völlig gleiche Platten aus derselben Substanz nebeneinander gebracht wurden und die eine von beiden mit einem Leuchtgas-Spaltbrenner erhitzt wurde. Die andere Platte wurde durch einen Kaolinschirm, die photographische Platte durch hinreichende Entfernung nach Möglichkeit gegen die Hitze der Flamme geschützt. Die Temperatur der Flamme betrug ca. 700°. Was die Diffusion der Röntgenstrahlen anbelangt, so findet der Verf., dass die Energie der von Kohle, Speckstein und Platin ausgesandten sekundären Strahlen mit der Hitze zunimmt; besonders ist dies der Fall bei der Kohle, die sich in der Hitze wie ein undurchlässiger Körper verhält. Das Penetrationsvermögen der von Speckstein und Kohle ausgesandten Sekundärstrahlen wird durch die Hitze nicht beeinflusst, ist aber stets nur gering. Die scheinbare Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen endlich, wie sie sich aus der Intensität der Schatten ergibt, wird besonders bei den Substanzen von geringerer Dichte durch Erhitzen vermindert, doch ist diese Veränderung im allgemeinen geringfügig, manchmal auch unsicher oder überhaupt nicht vorhanden und in jedem Falle weit geringer als die entgegengesetzte Veränderung des Diffusionsvermögens.

B. D.

---

129. ***H. Bordier* und *Salvador*.** *Elektrolytische Wirkungen in der Nähe einer Röhre von Crookes* (C. R. 128, p. 1511. 1899). — Von der Ansicht ausgehend, dass die Wirkungen der X-Strahlen auf die Haut eventuell von elektrolytischen Prozessen durch Zweigströme in der Nähe der Entladungsröhren berühren könnten, haben die Verf. in der Nähe einer Röntgenröhre ein Rohr mit Cu-Elektroden in $CuSO_4$-Lösung, mit Zn-Elektroden in $ZnSO_4$-Lösung aufgestellt; die Elektroden lagen denen der Röhre nahe. Stets trat nach einiger Zeit eine Polarisation ein. Diese Polarisation ist um so stärker, je näher der Elektrolyt der Röhre ist und nimmt mit dem innern Widerstand der Röhre zu. Die X-Strahlen selbst haben keinen Einfluss auf die Erscheinung. E. W.

---

130. ***P. Pettinelli.*** *Wirkung der X-Strahlen auf die Verdampfung und die Abkühlung in der Luft* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 299—303. 1898). — Der Verf. findet, dass die Temperaturdifferenz zwischen dem trocknen und dem nassen Thermometer eines Aspirationspsychrometers gesteigert wurde, wenn auf die Kugel des letzteren Röntgenstrahlen fielen; zwischen der Strahlenquelle und dem Thermometer befand sich ein zur Abhaltung elektrischer Wirkungen mit einem Netz von Stanniolstreifen beklebter Karton. Die Temperaturerniedrigung des nassen Thermometers unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen ist der Temperaturdifferenz zwischen den beiden Thermometern in gewissem Grade proportional und wächst mit der Intensität der Thätigkeit der Röntgenröhre. Wurde statt des Kartons ein Zinkblech zwischen das Psychrometer und die Röntgenröhre gebracht, so verschwand die Temperaturerniedrigung. Elektrostatische Einflüsse sind dabei nicht im Spiele; nach dem Verf. sind es also in der That die Röntgenstrahlen, welche, wahrscheinlich durch Steigerung des Konvektionsvermögens der Luft, die Verdampfung in gewissem Maasse beschleunigen.

Der Verf. findet ferner, dass ein Thermometer, welches bis zu einer bestimmten Temperatur erwärmt und dann in einen durch Umgebung mit Wasser auf konstanter niedriger Temperatur erhaltenen Zinkkasten gebracht wurde, sich rascher abkühlte, wenn durch eine mit Karton verschlossene Öffnung des Kastens hindurch Röntgenstrahlen auf die Thermometerkugel fielen. Auch hier kommt nach dem Verf. wahrscheinlich ein gesteigertes Konvektionsvermögen der Luft zur Geltung.

B. D.

---

131. ***R. Malagoli*** *und* ***C. Bonacini.*** *Über die Art des Experimentirens in der Radiographie* (Nuov. Cim. (4) 8 p. 97—102. 1898). — Erwiderung auf die Bemerkungen von O. Murani (vgl. Beibl. 23, p. 295). Die Verf. bleiben dabei, dass ein metallischer Reflektor hinter der photographischen Schicht, besonders bei Anwendung der „harten“ Fokusröhren mit starkem Penetrationsvermögen, für die Schärfe der Bilder wesentlich sei; wenn auch das Glas der photographischen Platten einen gewissen Schutz gegen zerstreute Strahlen (um solche, nicht um Sekundärstrahlen, handelt es sich nach den Verf.) gewähren könne, so sei dies doch statt einer Oberflächen-

eine Massenwirkung, unter der die Schärfe des Bildes leiden könne. Die einzig richtige Art des radiographischen Experimentirens besteht nach den Verf. in der Anwendung von Films auf Metallunterlage. B. D.

---

132. ***Ch. Bouchard* und *H. Guilleminot.*** *Über die Neigungswinkel der Rippen, untersucht mittels der Radioskopie und über die Radioskopie im gesunden und kranken Zustand, besonders bei der Lungenentzündung ohne Ausdehnung* (C. R. 128, p. 1429—1431. 1899). — Auf diese systematischen messenden Untersuchungen kann wegen ihres rein medizinischen Charakters nur hingewiesen werden. E. W.

---

133. ***A. Londé.*** *Über einen neuen Apparat, der zur Orientirung der Radiographien und zum Aufsuchen von Fremdkörpern bestimmt ist* (C. R. 128, p. 817—818. 1899). — Von rein medizinischem Interesse. E. W.

---

134. ***A. Gassmann* und *H. Schenkel.*** *Ein Beitrag zur Behandlung der Hautkrankheiten mit Röntgenstrahlen* (Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen II., p. 121. 1899). — Von neuem wird darauf hingewiesen, dass man mit dem Skiameter, bestehend aus übereinandergelegten Stanniolschichten, wohl die durchdringende Kraft nicht aber die chemische Wirkung beurteilen kann. E. W.

---

135. ***H. Bordier* und *Salvador.*** *Über die Rolle, welche den elektrolytischen Wirkungen bei der Erzeugung der radiographischen Erytheme zukommt* (C. R. 128, p. 1612—1614. 1899). — Die Versuche ergaben, dass ein Erythem durch die in dem Referat Nr. 130 behandelte elektrolytische Wirkung allein ohne Mitwirkung der X-Strahlen entstehen kann; vergleicht man aber die elektrolytische Wirkung und die der X-Strahlen, so muss man annehmen, dass auch diese eine Wirkung ausüben, indes scheint es, als ob sie für sich es nicht thun können, sondern dass stets eine elektrolytische Wirkung vorher oder nebenher gehen muss. E. W.

---

136. ***J. J. Thomson.*** *Über die Leitfähigkeit von Entladungsstrahlen ausgesetzten Gasen* (Proc. Phil. Soc. Cambridge **10**, p. 74—77. 1899). — Der Verf. hat untersucht, ob die von den von E. Wiedemann aufgefundenen Entladungsstrahlen durchsetzten Gase eine Leitfähigkeit wie die von Röntgenstrahlen durchsetzten erhalten. Gingen die Entladungen in Luft von wenigen Millimetern Druck über, so wurde die zwischen zwei im selben Rohr in einiger Entfernung aufgestellten Kondensatorplatten befindliche Luft leitend. Bei Atmosphärendruck trat diese Wirkung nur in grosser Nähe an dem Funken ein. Funken in H_2 erzeugten grössere, in CO_2 kleinere Leitfähigkeit als solche in Luft.

Weiter ergab sich aus Versuchen über die Leitfähigkeit, dass Entladungsstrahlen stärker in der Nähe der Elektroden als von den übrigen Teilen ausgesandt werden, und zwar am stärksten von der Kathode, garnicht von dem dunklen Trennungsraum.

Nach den Versuchen von Graham über den Potentialgradienten schliesst J. J. Thomson (Phil. Mag. März 1899), dass an der Kathode und nahe an der Anode eine Ionisation eintritt, während die Wiederverbindung in der positiven Säule stattfindet, im dunklen Raum und dem negativen Glimmlicht aber weder das eine noch das andere vor sich geht. Daraus schliesst J. J. Thomson weiter, dass die Ionisation und Wiederverbindung mit der Aussendung von Entladungsstrahlen verbunden ist; sie sollen analog den sekundären Röntgenstrahlen sein. Nach früheren Betrachtungen ruft plötzliche Ionisation eines Gases Pulse hervor, ähnlich denen beim Anhalten eines elektrischen Teilchens, da aber letztere in den Kathodenstrahlen wohl plötzlicher erfolgt als die Ionisation und Wiederverbindung, so müssen die Pulse der Kathodenstrahlen dünner und intensiver als die der Entladungsstrahlen sein.

Wandte Thomson ein Induktorium an, so trat bei dünnen Elektroden, die fast weissglühend wurden, eine grössere Leitfähigkeit ein, als bei dicken, dies hing aber nicht mit der Lichtstrahlung zusammen.

Ein glühender Platindraht, ein Glühstrumpf und eine Knallgasflamme gab keine Elektricitätszerstreuung. E. W.

137. ***C. Friedel* und *E. Cumenge*.** *Über ein neues Uranmineral, den Carnotit* (C. R. 128, p. 532—534. 1899). — Das Mineral stammt aus dem Colorado und enthält wesentlich Uran, Vanad, Kalium und Wasser, sowie die neuen strahlenden Metalle. Curie hat das Strahlungsvermögen s des Minerals unter verschiedenen Umständen bestimmt.

Mineral (verunreinigt durch 54 Proz. SiO_4) $s = 1{,}25$, Mineral rein 2,6 unlösliche Sulfate (Ba und Cadmium) $s = 35$, rohe Sulfide $s = 11$, Bi- und Po-Sulfid $s = 50—60$. E. W.

---

138. ***E. Villari*.** *Über eine Notiz von Prof. de Heen: „Einige Beobachtungen über die infraelektrischen Strahlungen und über die Versuche von E. Villari“* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 272—274. 1898; Nuov. Cim. (4) 9, p. 157—159. 1899). — Im Gegensatz zu der von de Heen in der erwähnten Arbeit (vgl. Beibl. 22, p. 915) gegebenen Erklärung der Versuche des Verf. (vgl. Beibl. 21, p. 789) bleibt der Verf. bei seiner früheren Auffassung, dass die durch Röntgenstrahlen aktivirte Luft sich so verhalte, als ob sie mit entgegengesetzten Ladungen behaftet sei. B. D.

---

139. ***C. T. R. Wilson*.** *Die relative Wirksamkeit der positiv und negativ geladenen Ionen als Kondensationskerne* (Proc. Roy. Soc. 15. Juni 1899). — J. J. Thomson hat darauf aufmerksam gemacht, dass, wenn positive und negative Ionen eine verschiedene kondensirende Kraft besitzen, sich Tropfen nur auf den einen bilden können und dann durch den Fall der Tropfen eine Trennung der Elektricitäten eintreten werde. Wilson fand nun in der That einen grossen Unterschied. Sind fast nur negative Ionen vorhanden (die näheren Versuchsbedingungen sind nicht mitgeteilt), so tritt bei vierfacher Übersättigung die Kondensation ein, sind nur positive Ionen da, bei sechsfacher Übersättigung. Negative Ionen besitzen also eine viel grössere kondensirende Kraft. Sind also in der Atmosphäre positive une negative Ionen vorhanden, so werden überwiegend letztere zur Erde geführt.

Die Ursache liegt nicht darin, dass etwa das negative Ion z. B. doppelt so viel Elektricität enthält als das positive. Es frägt sich nun, ob eine Wahrscheinlichkeit dafür besteht,

dass freie Ionen in der Luft vorhanden sind. Dafür spricht, dass die Übersättigung bei der Kondensation in reiner Luft gleich der bei Gegenwart von Ionen ist. Die Menge dieser Ionen in der Luft ist aber zu klein, als dass man dabei eine elektrische Leitfähigkeit hätte konstatiren können. Es liessen sich andererseits in keiner Weise durch starke elektrische Felder diese Kerne entfernen.

Man kann daher diese Kerne, obgleich sie als Condensationskerne gerade wie die Ionen wirken, nicht als freie Ionen ansehen, es sei denn, dass man annimmt, sie wären durch den Kondensationsprozess erzeugt. E. W.

---

140. ***A. Garbasso.*** *Über den Durchgang der Elektricität durch kleine Öffnungen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 265. 1898). — Der Nebel, welcher durch Verbrennen von Schwefel über siedendem Wasser in einem Glasballon erzeugt wird, wird bekanntlich durch Einführung eines elektrisirten Leiters in den Ballon augenblicklich niedergeschlagen. Umgibt man den Leiter mit einer Glasröhre, so dass der Nebel nicht in Berührung mit demselben gelangen kann, so hört, wie der Verf. beobachtet, die Wirkung beinahe oder ganz auf; dieselbe ist somit der Ladung und nicht dem elektrischen Felde zuzuschreiben. Dagegen bleibt, wie der Verf. findet, die Glasröhre ohne Einfluss, wenn sie Spalten enthält, die so geringfügig sein können, dass zwischen den beiden Seiten des Glases Tage lang eine Druckdifferenz von 60—65 cm Hg erhalten bleiben kann. Die Entladungen im elektrischen Ei werden durch Umgeben einer der Elektroden mit einer solchen Röhre kaum beeinflusst.

B. D.

---

141. ***M. Planck.*** *Die Maxwell'sche Theorie von der mathematischen Seite betrachtet* (Sepab. d. Jahresber. d. deutsch. Mathematiker-Vereinigung 12, p. 77—89. 1899). — Der Veranlassung gemäss und unter Beschränkung auf homogene, als stetig zu betrachtende Körper und auf gegen die Lichtgeschwindigkeit kleine Geschwindigkeiten beantwortet der Verf. die Frage: Was ist die Maxwell'sche Theorie? mit Hertz dahin: Die Maxwell'sche Theorie ist das System der Maxwell'schen Gleichungen. Das Charakteristische an diesen sechs Gleichungen ist das in ihnen ausgedrückte Gesetz der Nahe-

wirkung. Während bei der unvermittelten Fernwirkung das ganze Universum ein bestimmtes Teilchen beeinflusst, stellen die Maxwell'schen Gleichungen fest, dass nur die nächste Umgebung darauf wirkt. Darin liegt die grosse Vereinfachung im Sinne von Mach's Ökonomieprinzip. Mathematisch zeigt sich diese Vereinfachung auch darin, dass aus Helmholtz' Elektricitätstheorie, welche unvermittelte Fernwirkung voraussetzt, die Maxwell'schen Gleichungen als Spezialfall sich ergeben. Diese Thatsache ist bei dem Streit für und wider Maxwell nicht immer beachtet worden.

Was nun die Integration betrifft, so lassen sich sofort zwei allgemeine Integrale angeben, die auf die Begriffe des wahren Magnetismus und der wahren Elektricität führen. Bei der Anwendung auf physikalische Probleme kommt es aber auf partikuläre Integrale an, welche bestimmten Anfangszuständen und Grenzbedingungen entsprechen. Nach der Beschaffenheit der Differentialquotienten nach der Zeit gelangt man zu der Einteilung in statische, stationäre und eigentlich dynamische Zustände. Bei den letzten wird man wieder unterscheiden zwischen solchen Vorgängen, bei denen die Wellenlänge gross ist im Vergleich mit den schwingenden Körpern (vor-Hertz'sche Schwingungen, bis etwa 1 Million Schwingungen in der Sekunde) und den Vorgängen mit kleinen Wellen (mehr als 1 Billion Schwingungen), wohin fast die ganze Optik gehört und welchen der Umstand günstig ist, dass sich alle Probleme auf geradlinige Fortpflanzung und ebene Trennungsflächen zurückführen lassen. Die zwischenliegenden Schwingungen gehören der Wärme an. Ihr Gebiet lässt sich — nach dem Vorgang des Verf. — in zwei Teile zerlegen, ein mikroskopisches, dessen Radius gross ist gegen die Dimensionen der schwingenden Moleküle, jedoch klein gegen die Wellenlänge und in welchem also nahe die Gesetze der älteren Elektricitätslehre gelten, und ein makroskopisches äusseres Gebiet, wo wir Kugelwellen haben, die von einem Punkt herzukommen scheinen. R. Lg.

---

142. *Über die Zweckmässigkeit von Namen für die fundamentalen elektrischen und magnetischen Einheiten* (Electrical World and Engineer, Sepab. 1899. 1 p.). — Vorgeschlagen

wird, neue einfache Bezeichnungen für die praktischen Einheiten zu geben. Die fundamentale C.G.S.-Einheit für die Stromstärke soll *flu* heissen, das Ampère Deciflu, das Joule septerg. Die Multipla werden den lateinischen Zahlen entnommen. E. W.

---

143. ***E. Semmola.*** *Das elektrische Potential in der Luft* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 212—214. 1899). — Besprechung neuerer Arbeiten, nach welchen, in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen des Verf. und Palmieri's, das elektrische Potential in der Luft mit wachsender Entfernung von der Erdoberfläche abnehme. Ein besonders hohes Potential an der Erdoberfläche, und infolgedessen eine besonders rasche Abnahme mit der Höhe, wie sie von Le Cadet beobachtet wurde, kann nach dem Verf. in dem an der Erdoberfläche vorhandenen Nebel seine Ursache haben. B. D.

---

144. ***E. Oddone.*** *Diskussion des elektrischen Potentials in der Luft* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 448—450. 1899). — Der Verf. weist darauf hin, dass die Beobachtungen von Le Cadet (vgl. C. R. 125, p. 494. 1897), in welchen Semmola (vgl. oben) eine Bestätigung der von Palmieri und ihm behaupteten Abnahme des elektrischen Potentials der Luft mit wachsender Höhe zu finden glaubte, sich nicht auf den Wert des Potentials, sondern auf denjenigen des elektrischen Feldes, d. h. auf die Zunahme des Potentials pro Höheneinheit beziehen; das Potential selbst steige mit wachsender Höhe auch nach den Messungen Le Cadet's, der hierin mit andern neueren Beobachtern übereinstimme und nur ausserdem gezeigt habe, dass das Potential langsamer zunimmt, als die Entfernung von der Erdoberfläche. B. D.

145—147. ***G. Folgheraiter.*** *Untersuchungen über die magnetische Inklination vermittelst der Verteilung des freien Magnetismus in den antiken Thongefässen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 69—76. 1899). — *Untersuchungen über die magnetische Inklination im 1. Jahrh. v. Chr. und im 1. Jahrh. n. Chr., ausgeführt an Thongefässen von Arezzo und Pompeji* (Ibid., p. 121—129). — *Untersuchungen über die magnetische Inklination zur Zeit der Herstellung der griechischen Thon-*

gefässe (Ibid., p. 176—183). — Fortsetzung der früheren Untersuchungen des Verf. (vgl. Bbl. 21, p. 286 und 797) über den Betrag der magnetischen Inklination im Altertum. Die Methode ist dieselbe wie früher: Da der Thon während des Brennens durch die erdmagnetische Induktion permanent magnetisch wird, so lässt eine Bestimmung der magnetischen Axe in einem Thongefässe aus der Verteilung des freien Magnetismus an der Oberfläche die Richtung der erdmagnetischen Kraft zur Zeit der Herstellung des Gefässes erkennen, vorausgesetzt natürlich, dass die Stellung des Gefässes während des Brennens keinem Zweifel unterliegt. Die neueren Untersuchungen des Verf., betreffs deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muss, betrafen hauptsächlich Thongefässe aus Arezzo und Pompeji, jene aus dem 1. Jahrh. v. Chr. und diese aus dem 1. Jahrh. n. Chr., ferner in italienischen Museen vorhandene griechische Thongefässe aus dem 7.—5. Jahrh. v. Chr. Das allgemeine Ergebnis dieser Untersuchungen ist, dass zu einer Zeit, die zwischen dem 7. und dem 6. Jahrh. v. Chr. liegen dürfte, die magnetische Inklination in Griechenland nahezu = 0 war, dass sie aber um 400 v. Chr. bereits wieder den Betrag von ca. 20° erreicht hatte. In Italien war die magnetische Inklination im 1. Jahrh. v. Chr. nördlich, wie jetzt, und dem Betrage nach ungefähr gleich der gegenwärtigen oder vielleicht etwas grösser; die Messungen an den Gefässen von Arezzo ergaben als extreme Werte 56° 16′ und 66° 22′, während 1892 die Inklination in Arezzo 59° 40′ betrug. Für Pompeji findet der Verf. zur Zeit des Ausbruches des Vesuvs einen Wert der magnetischen Inklination von ca. 66° 30′. Ein Vergleich ihrer Änderung von der Mitte des 1. Jahrh. v. Chr. bis 79 n. Chr. mit der Änderung während der letzten Jahrhunderte ergibt für beide Epochen nicht wesentlich verschiedene Werte; daraus folgt dann, dass die magnetische Inklination, deren säkulare Variation gegenwärtig dem absteigenden Zweig der Kurve folgt, sich damals auf dem aufsteigenden Zweige gegen ein Maximum bewegte, von welchem sie vielleicht zur Zeit der Zerstörung Pompejis nicht weit entfernt war.

Bezüglich der Intensität des erdmagnetischen Feldes zu der vom Verf. untersuchten Zeit lassen sich noch keine sicheren Schlüsse ziehen. B. D.

---

148. ***G. Bellagamba.*** *Über den Einfluss des Luftdrucks bei den Bestimmungen der Horizontalkomponente des Erdmagnetismus* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 529—534. 1899). — Der Verf. hat die Schwingungsdauer verschiedener Magnete in einem Magnetometer bei Atmosphärendruck und unter einem Drucke von 60 mm Hg gemessen. Die Beobachtungen betrafen drei Magnete: einen parallelepipedischen von 90 mm Länge, 9,8 mm Breite und 4 mm Dicke; einen Streifen von 90 mm Länge, 0,4 mm Dicke und 10 mm Höhe; endlich einen cylindrischen Magneten von 100 mm Länge und 5,04 mm Radius. In allen Fällen war mit der Abnahme des Drucks eine Abnahme der Schwingungsdauer verbunden; dieselbe betrug bei den drei Magneten bez. 0,002, 0,02 und 0,003 Sek.; der Einfluss der praktisch vorkommenden Barometerschwankungen auf die erdmagnetischen Beobachtungen ist also durchaus zu vernachlässigen. B. D.

---

149. ***F. Florio.*** *Über eine Klasse von Dynamomaschinen für Gleichstrom* (L'Elettricista 8, p. 59—64 u. 75—82. 1899; Nuov. Cim. (4) 10, p. 43—47. 1899). — Die vom Verf. entworfene Dynamomaschine zeigt im Querschnitt zwei konzentrische Eisenringe, von welchen der äussere mit $2m$ nach innen gerichteten Zähnen, der innere, der als Anker fungirt, mit $2(m-1)$ nach aussen gerichteten Zähnen ausgestattet ist; jeder dieser Zähne trägt eine Drahtspule. Auf der Axe sitzt der Kollektor, welches aus $2m(m-1)$ Sektoren besteht; die Verbindungsdrähte benachbarter Spulen des Ankers sind der Reihe nach mit aufeinanderfolgenden Sektoren verbunden und diese Verbindung wiederholt sich also m mal; die zwei Bürsten sind so montirt, dass sie den Strom von gegenüberliegenden Spulen empfangen. Des Verf. entwickelt die Theorie dieser Dynamomaschine, sowie anderer Typen derselben Klasse, von welchen er einen hohen Nutzeffekt und andere Vorteile erwartet. B. D.

---

150. ***A. G. Rossi.*** *Über einige Eigenschaften eines Systems beliebiger Zweiphasen-Wechselströme und Anwendung auf einen Messapparat, sowie auf einen Motor mit Ferraris-Feld* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 33, p. 445—456. 1898). —

Es seien in einer Ebene drei in einem Punkte zusammentreffende Gerade gegeben; zwei derselben, welche mit der Verlängerung der dritten bez. die Winkel ψ_1 und ψ_2 einschliessen, sollen die Axen je einer Drahtspirale bilden, während um die dritte gemeinsam zwei Spulen gewickelt sind, von denen je eine mit einer der andern in Serie geschaltet ist; sämtliche Spulen sollen gleichweit vom Durchschnittspunkt der drei Geraden entfernt sein. Die beiden auf diese Weise gebildeten Leitersysteme seien von sinusförmigen Wechselströmen

$$c_1 = c' \sin\left(\omega t - \frac{\varphi}{2}\right), \quad c_2 = c'' \sin\left(\omega t + \frac{\varphi}{2}\right),$$

von gleicher, aber beliebiger Periode durchflossen. Dann ist, wie der Verf. nachweist, das resultirende Feld ein konstantes Ferraris-Feld, falls zwischen den Winkeln ψ_1 und ψ_2, den Amplituden c und c'', sowie der Phasendifferenz φ die Beziehungen

$$\frac{c'}{c''} = \frac{\sin\frac{\psi_2}{2}}{\sin\frac{\psi_1}{2}}; \qquad \pm\varphi = \tfrac{1}{2}(\psi_1 + \psi_2)$$

bestehen. Diese Eigenschaft dient dem Verf. als Grundlage einer Methode zur gleichzeitigen Messung des Amplitudenverhältnisses und der Phasendifferenz zweier Wechselströme; er benutzt dazu die geschilderte Anordnung, in welcher die beiden Winkel ψ_1 und ψ_2 variabel gedacht sind. In den Mittelpunkt wird z. B. der fluoreszirende Schirm einer Braun'schen Kathodenstrahlenröhre gebracht und die Winkel ψ_1 und ψ_2 werden so lange variirt, bis die fluoreszirende Ellipse in einen Kreis übergegangen ist. Statt dessen kann auch, nach Ferraris, ein im Mittelpunkt drehbar aufgehängter leichter Metallkörper dienen, dessen Rotationsmoment im Drehfeld ein Maximum wird. Die geschilderte Anordnung, die der Verf. auch als Phasentransformator bezeichnet, kann durch den Primär- und Sekundärkreis eines Transformators gespeist werden; sie kann, wie der Verf. zeigt, auch als Drehstrommotor funktioniren. Betreffs der Einzelheiten der Ausführung muss auf das Original verwiesen werden. B. D.

---

151. ***A. G. Rossi.*** *Über ein spezielles System zweier von sinusoidalen Wechselströmen durchflossener Wickelungen. II. Mitteilung* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 353—405. 1898). — Fortsetzung einer früheren Abhandlung des Verf. (vgl. Beibl. 23, p. 273) über die Theorie eines Transformators mit rotirendem Kraftflux. Die Anordnung hat den Zweck, ein äquilibrirtes System von Dreiphasenströmen, oder im allgemeinen ein rotatorisches sinusoidales System in ein Paar von Strömen mit bestimmter Phasendifferenz und mit bestimmtem Verhältnis der wirksamen Intensitäten umzuwandeln. Die Arbeit gestattet keinen Auszug. B. D.

---

152. ***L. Lombardi.*** *Über die Anwendung der Kondensatoren in den elektrischen Kraftübertragungen durch Wechselströme und über ihre industrielle Herstellung* (Annuario del R. Museo Italiano di Torino 1898/99. 95 pp.; Nuov. Cim. (4) 9, p. 354—381. 1899). — Die Arbeit beginnt mit einer eingehenden Theorie der alternirenden Ströme in Stromkreisen, welche elektrostatische Kapazitäten enthalten. Ein zweiter Teil behandelt, auf Grund eigener Versuche des Verf., die industrielle Herstellung der Kondensatoren. Die Elemente, welche für die industrielle Verwendbarkeit eines Kondensatormaterials in Betracht kommen, sind nach dem Verf. die folgenden:

Die Isolationsfähigkeit unabhängig von der Spannung, welcher der Kondensator ausgesetzt werden soll; dieselbe lässt sich definiren durch den auf die Einheit der Kapazität bezogenen Widerstand, oder mit andern Worten durch das Produkt aus dem specifischen Widerstand ϱ und der Dilektricitätskonstante μ des Isolators;

der Energieverlust durch Leitung und Hysteresis unabhängig von der Kapazität; der Verf. misst denselben durch den Sinus des Winkels δ, welchen er als die von jenen Ursachen herrührende Phasenverzögerung des Stromes definirt;

die Schnelligkeit der Polarisation, definirt als das Verhältnis zwischen der scheinbaren Kapazität C_c eines Kondensators, welche durch Messung mit Gleichstrom, und derjenigen C_a, welche durch Messung mit Wechselstrom von gewöhnlicher Frequenz erhalten wird;

die Fähigkeit, in einem bestimmten Volumen für eine ge-

gebene Spannung das Maximum der Kapazität zu realisiren; das Maass derselben bildet das Produkt $\nu_0 \mu$ aus der disruptiven Spannung für Luft und der Dielektricitätskonstante des Materials.

Die wichtigsten der vom Verf. untersuchten Materialien ordnen sich nach diesen Eigenschaften folgendermassen:

	$\varrho \mu$	$\sin \delta$	C_c / C_a	$\nu_0 \mu$
Glimmer	7000	0,000	1,007	42
Ebonit	700	0,009	1,021	35
Paraffin	3000	0,008	1,021	24
Guttapercha	400	0,042	1,050	28
Petroleum	20	0,014	1,7	7
Gewöhnl. Glas	2	0,070	2,3	29

Nach Erörterung sämtlicher in Betracht kommender Umstände gelangt der Verf. zu dem Ergebnis, dass zu Kondensatoren für die von ihm betrachteten Zwecke das Paraffin am besten geeignet ist; Kondensatoren mit 1 mm dicken Isolirschichten aus Paraffin, ohne Luftblasen und durch Paraffinfirnis nach aussen gegen Feuchtigkeit geschützt, können nach dem Verf. Spannungen von mehreren Tausend Volt mit Sicherheit ertragen; für wesentlich höhere Spannungen könnten mehrere solcher Kondensatoren in Serie benutzt werden. B. D.

---

153. **Aug. Charpentier.** *Fortpflanzungsgeschwindigkeit nervöser Oscillationen, die durch unipolare Erregungen erzeugt waren* (C. R. 128, p. 1603—1606. 1899). — Da der Gegenstand ausserhalb des Gebietes der Beiblätter liegt, geben wir nur das Resultat. Die obige Geschwindigkeit ergab sich im Mittel zu 26,43 m/sec (Extreme 34,20 und 17,90 m). E. W.

---

154. **A. Charpentier.** *Nervöse Schwingungen, ihre Schwingungszahl* (C. R. 129, p. 38—40. 1899). — Im Anschluss an Versuche, die zunächst die Fortpflanzungsgeschwindigkeit $v = 26{,}43$ von im Nerven hervorgerufenen Oscillationen bestimmen sollten, hat der Verf. gefunden, dass eine einfache und gut begrenzte Erregung, wie ein kurzer unipolarer Strom, den Nerven in einen Zustand versetzt, infolge dessen er für eine zweite Erregung, die eine bestimmte Zeit nach der ersten eintritt, unempfindlich ist. Dieser Zustand pflanzt sich von der Erregungsstelle mit einer gewissen Geschwindigkeit fort, die

gleich der der Nervenerregung selbst ist. Ferner erneut sich aber dieser Nervenzustand periodisch, d. h. die Erregung erzeugt einen oscillatorischen Zustand, die Periode ist etwa $T = 0{,}00134''$. $T . v = \lambda$ ist die Wellenlänge, nämlich 0,035 mm.
E. W.

Geschichte. Praktisches.

155. ***W. Schmidt.*** *Heron von Alexandria* (Sepab. Neuen Jahrb. f. klass. Altertum, Geschichte u. deutsche Litt. 1899). — Die Arbeit enthält eine Besprechung der verschiedenen von Heron ersonnenen physikalischen Apparate, Zauberkunststücke, Göttererscheinungen, Automaten etc. Denselben sind Erläuterungen und Rekonstruktionen beigefügt. Zahlreiche Abbildungen erläutern die Ausführungen. E. W.

156 u. 157. ***G. Guglielmo.*** *Über einige neue Formen der Sprengel'schen Pumpe und über einige einfache Formen von Röntgenröhren* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 6, 2. Sem., p. 324—331. 1897). — *Über einige Abänderungen der Geissler'schen Pumpen* (Ibid. (5) 7, 2. Sem., p. 240—249. 1898). — Das Charakteristische der Sprengelpumpen des Verf. besteht darin, dass das Hg von der Seite her in die weitere Röhre tritt, welche die Fallröhre mit dem zu evakuirenden Rezipienten verbindet; und zwar erfolgt dieser Eintritt durch eine heberförmig gebogene Röhre, deren enge, nach aufwärts gerichtete Mündung sich innerhalb eines weiten, offenen Quecksilbergefässes befindet und durch Einsenken einer eisernen Nadel regulirt werden kann. Die Röntgenröhren unterscheiden sich von den gebräuchlichen hauptsächlich dadurch, dass auf Einfachheit und Leichtigkeit der Herstellung besonderer Wert gelegt ist und darum die Elektroden einfach aus Aluminiumblech zurechtgeschnitten und mit Wood'schem Metall und Kolophoniumkitt oder auch mit diesem letzteren allein gedichtet sind.

Die Abänderungen der Geissler'schen Pumpe bestehen in dem Ersatz des Steigrohrs zwischen dem festen und dem be-

weglichen Rezipienten der Pumpe durch einen Gummischlauch; die in letzterem etwa aufsteigenden Gase werden durch einen unterhalb des Luftpumpenkörpers angebrachten Luftfang zurückgehalten. Die Verbindung der Pumpe mit dem zu evakuirenden Rezipienten, sowie die Wegschaffung der angesaugten Luft erfolgt durch verschiedene Stellungen eines einzigen, mit Hg gedichteten Hahnes; die angesaugte Luft kann, anstatt nach aussen, auch durch einen Gummischlauch in das partielle Vakuum des Quecksilberbehälters geschafft werden. Damit ist gleichzeitig eine Vorrichtung zur Messung des Drucks verbunden. B. D.

---

158. ***F. H. Getman.*** *Eine wohlfeile Luftpumpe* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 157. 1899). — Bei einer genügend grossen Glasflasche wird der Boden entfernt und der untere Rand abgeschliffen. Durch einen Gummipfropfen, welcher mit einer T-Röhre versehen ist, wird der Flaschenhals luftdicht verschlossen. An dem untern und horizontalen Schenkel der T-Röhre werden aus Gummischlauch hergestellte Bunsen'sche Ventile in passender Weise angebracht, der obere Schenkel wird mit einer gewöhnlichen Radfahrerpumpe verbunden. (The Science Teacher, New-York 6, p. 110. 1899.) K. Sch.

---

159. ***A. G. Rossi.*** *Ein automatischer permanenter Apparat zur Destillation des Quecksilbers* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 296—298. 1898). — Von dem bekannten Quecksilberdestillationsapparat unterscheidet sich derjenige des Verf. im wesentlichen durch die Gestalt des Destillationskolbens, an welchen sich nach oben eine mit ihm durch eine enge Röhre in Verbindung stehende kleinere Kugel anschliesst; in dieser verdichtet sich vorzugsweise das Hg und fällt in einen in den oberen Teil des unteren Kolbens hineinragenden Trichter, welcher zur Sammelröhre für das kondensirte Hg führt. Auf diese Weise soll eine raschere und sparsamere Destillation erzielt werden. B. D.

Bücher.

160. ***d'Alembert.*** *Abhandlung über Dynamik, in welcher die Gesetze des Gleichgewichts und der Bewegung der Körper auf die kleinstmögliche Zahl zurückgeführt und in neuer Weise abgeleitet werden, und in der ein allgemeines Prinzip zur Auffindung der Bewegung mehrerer Körper, die in beliebiger Weise aufeinander wirken, gegeben wird. Übersetzt und herausgegeben von A. Korn* (210 pp. Ostwald's Klassiker Nr. 106. Leipzig. W. Engelmann). — Der Ausgabe des berühmten Werkes hat der Herausgeber eine kurze Biographie, sowie eine Charakteristik des Werkes selbst beigegeben.

Anmerkungen erleichtern das Verständnis der Schrift.

E. W.

---

161. ***F. Auerbach.*** *Kanon der Physik. Die Begriffe, Prinzipien, Sätze, Formeln, Dimensionsformeln und Konstanten der Physik nach dem neuesten Stand der Wissenschaft systematisch dargestellt* (XII u. 522 pp. Leipzig, Veit & Co., 1899). — Der Verf. hat sich der sehr nützlichen Aufgabe unterzogen, die verschiedenen Begriffe, Prinzipien, Sätze, Formeln in möglichst knapper und doch verständlicher Form zusammenzustellen. Er hat mit seinem Werke entschieden den Studirenden, wie auch den ausgebildeten Physikern einen wesentlichen Dienst geleistet. Seinen Stoff gliedert er selbstverständlich anders als es in den gewöhnlichen Lehrbüchern geschieht, in: Allgemeines, Raum und Zeit, Bewegung, Kraft und Masse, Eigenschaften der Materie, Potential, Energie, Entropie. In den letzten beiden Abschnitten sind die hingehörigen Fragen der einzelnen physikalischen Gebiete behandelt. Das Buch ist aber nicht ein rein kompilatorisches, der Verf. hat vielmehr mit Erfolg vielfach die inneren Zusammenhänge der einzelnen Probleme klargelegt, so dass dasselbe auch in naturwissenschaftlich-philosophischer Richtung viel Anregendes bietet. E. W.

---

162. ***M. E. Byrd.*** *A Laboratory-Manual in Astronomy* (IX u. 273 pp. Boston, Ginn & Co., 1899). — Der Verf. zeigt,

wie mit ganz einfachen Hilfsmitteln es möglich ist, astronomische Beobachtungen anzustellen, die ganz vorzüglich dazu dienen, den Anfänger in die prinzipiell wichtigen Fragen einzuführen, vielleicht besser als dies möglich ist, wenn gleich Präzisionsmessungen angestellt werden. Das Buch stellt gleichsam ein Anfängerpraktikum der Astronomie dar.

Bestimmte Aufgaben und zahlreiche Fragen erleichtern dem Studirenden das Eindringen in die vielfach schwierigen Gebiete. E. W.

---

163. **M. Cantor.** *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik* (2. Band. Erster Halbband von 1200—1550. 2. Aufl. 480 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Es wurde schon mehrfach in den Beiblättern darauf hingewiesen, welche grosse Bedeutung das Werk Cantor's auch für denjenigen besitzt, der sich mit der Geschichte der Physik beschäftigt, ganz abgesehen von dem Interesse, das für jeden darin besteht, die Entwicklung einer Wissenschaft eingehend zu verfolgen. E. W.

---

164. **B. Donath.** *Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen und ihr Gebrauch, gemeinfasslich dargestellt insbesondere auch für Ärzte und Kliniken* (VIII u. 174 pp. Berlin, Reuter & Reichard, 1899). — Das Buch von Donath wird allen denen, die sich mit der Anwendung von Röntgenstrahlen zu beschäftigen haben, ein ausgezeichneter Ratgeber sein. Der Verf. hat sich selbst sehr viel mit denselben beschäftigt und eine grosse Erfahrung gesammelt. Dadurch, dass er Gelegenheit hatte, den Wehnelt'schen Unterbrecher eingehend kennen zu lernen und für die Erregung von Röntgenröhren prüfen zu können, ist auch in dieser Hinsicht das Buch äusserst vollständig. Der Stoff ist in folgender Weise gegliedert: Einleitung und Veranschaulichung einiger Grundbegriffe. — Stromquellen. — Induktoren. — Unterbrecher für Gleich- und Wechselstrom. — Vakuumröhren zur Erzeugung von Röntgenstrahlen. — Zusammenschaltung der Apparate. — Radioskopie und Messkunde. — Die Radiographie. — Über die Natur der Röntgenstrahlen.

Der letzte Abschnitt enthält eine kurze Darstellung unserer physikalischen Kenntnisse über die Röntgenstrahlen. E. W.

---

165. **A. Favaro.** *Über die wissenschaftlichen Werke von Galileo Galilei in der unter den Auspizien S. M. des Königs von Italien veranstalteten nationalen Ausgabe* (Atti del R. Ist. Veneto di Scienze 48, 2. Teil, p. 129—204. 1899). — Bericht über die nunmehr vollständig erschienene nationale Ausgabe der Schriften Galilei's. B. D.

---

166. **C. M. Guldberg** *und* **P. Waage.** *Untersuchungen über die chemischen Affinitäten. Abhandlungen aus den Jahren 1864, 1867, 1879, herausgegeben und übersetzt von R. Abegg* (Ostwald's Klassiker d. exakt. Wiss. Nr. 104. 182 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1899). — In den diesen grundlegenden Abhandlungen beigefügten Anmerkungen bespricht zunächst der Herausgeber den Lebensgang von Guldberg und Waage und deren sonstige Leistungen, die zum Teil dadurch, dass sie nur norwegisch publizirt wurden, für die Weiterentwicklung der Wissenschaft weit weniger fruchtbar waren, als man hätte wünschen sollen. E. W.

---

167. **J. F. Hayford.** *A Text-book of geodetic astronomy. 1. Edition* (IX u. 351 pp. New-York, J. Wiley, 1898). — Da das Buch Gebiete behandelt, die ausserhalb des Rahmens der Beiblätter liegen, so muss ein Hinweis auf dasselbe genügen. E. W.

---

168. **A. Korn.** *Lehrbuch der Potentialtheorie. Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunktionen im Raume* (IX u. 410 pp. Berlin, F. Dümmler, 1899). — In dem vorliegenden Lehrbuch der Potentialtheorie hat der Verf. zwei wesentlich verschiedene Gesichtspunkte zu vereinigen gesucht; dasselbe soll einmal zur Einführung in die Potentialtheorie dienen (Teil I bis III) und setzt nur die Vorkenntnisse voraus, welche nach den gewöhnlichen Anfangsvorlesungen über Differential- und Integralrechnung, sowie der analytischen Geometrie der Ebene und des Raums erwartet werden dürfen; es soll

aber andererseits auch (Teil IV und V) dem Leser, nachdem er sich mit den Grundlagen der Theorie vertraut gemacht hat, bis zu den gegenwärtigen Grenzen dieses für die theoretische Physik wichtigsten Gebietes der Mathematik hinführen. Um das Buch beiden Zwecken dienstbar zu machen, hat der Verf. einige Untersuchungen in Teil I bis III, welche für die erste Einführung in die Theorie nicht von nöten sind, in kleinem Druck beigefügt oder in besonderen Anmerkungen am Schlusse des Buches gegeben.

Nachdem im I. bis III. Teile die allgemeinen Eigenschaften der Potentiale, die Theorie der Kugelfunktionen und die Grundlagen der Theorie der Potentialfunktionen auseinandergesetzt sind, beschäftigt sich Teil IV und V mit der Integration der Laplace'schen Gleichung, mit den bisher allgemeinsten Lösungen des elektrostatischen und hydrodynamischen Problems; diese Untersuchungen bauen sich im wesentlichen auf die Arbeiten von C. Neumann, H. Poincaré, H. A. Schwarz, M. A. Liapunoff auf.

Das Buch gibt eine vorzügliche Einführung in diese wichtigen und zum Teil sehr schwierigen Arbeiten. Eine Reihe von in ihnen angeregten Fragen führt der Verf. weiter und gewinnt neue Resultate. E. W.

---

169. ***A. G. Rossi.*** *Sulla misura delle differenze di fase nelle correnti alternate* (200 pp. Padova, A. Draghi, 1897). — Das vorliegende Buch, aus einer vom Istituto Lombardo di Scienze ausgeschriebenen Preisbewerbung hervorgegangen, enthält, nach einem einleitenden Kapitel über die Theorie der Wechselströme und damit zusammenhängende Erscheinungen, eine ausführliche Beschreibung der zur Messung und Registrirung der Phasendifferenzen zwischen Wechselströmen benutzten Methoden, sowie eigene Versuche und Vorschläge des Verf. Der kritisch beschreibende Teil bietet eine ausgezeichnete Orientirung über den fraglichen Gegenstand, während die eigenen Versuche des Verf. seitdem zum Teil von ihm selbst fortgesetzt und erweitert wurden. B. D.

---

170. ***E. Warburg.*** *Lehrbuch der Experimentalphysik für Studirende. 4. verbesserte und vermehrte Auflage* (xix u. 400 pp. Freiburg i. Br., J. C. B. Mohr, 1899). — In der neuen Auflage sind neu die Artikel Thermophor (Methode von Andrews zur Bestimmung der specifischen Wärme), Linde'sche Luftverflüssigung und Kohärer zugefügt, der Artikel Einfluss der Temperatur auf die Strahlung ist erweitert, ebenso sind bei Funkenentladung und Kathodenstrahlen Zusätze gemacht.

Der bewährte Charakter des Buches, das für die Studirenden von so grossem Nutzen ist, ist unverändert geblieben.

E. W.

Litteratur-Übersicht (September).

I. Journal-Litteratur.

Wiener Anzeiger. 1899. Nr. 18.

Meyer, St. Magnetisirungszahlen anorganischer Verbindungen, p. 223—224.
v. Lang, H. Longitudinale Töne von Kautschukfäden, p. 225.
Eder, J. M. u. E. Valenta. Das Spektrum des Broms (Tit), p. 225.
Billitzer, J. Über die Affinitätsgrössen gesättigter Fettsäuren, p. 239.
Wegscheider, R. Über die Veresterung der Kamphersäure, p. 240.

Ztschr. f. Math. u. Phys. 1899. Bd. 44. Nr. 4.

Lorenz, H. Dynamik der Kurbeltriebe, p. 177—194.

Monatshefte für Chemie. 1899. Bd. 20. Juni.

Bleier, O. u. L. Kohn. Über ein allgemein verwendbares Verfahren der Dampfdichtebestimmung unter beliebigem Druck, p. 505—539.

Liebig's Annalen. 1899. Bd. 308. Nr. 12.

v. Schilling, R. u. D. Vorländer. Die elektrolytische Leitfähigkeit der Hydroresorcine und δ-Ketonsäuren, p. 184—202.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 29. Nr. 3.

Starck, W. Neue Beiträge zur Kenntnis der Ionen verdünnter Schwefelsäure, p. 385—400.
Löwenherz, R. Versuche über die Zersetzbarkeit der Halogenverbindungen des Benzols, p. 401—422.
Schall, C. Über die Reibungen von Lösungen einiger Ester in unterkühltem Thymol, p. 423—428.
Bodenstein, M. Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. IV. Bildung und Zersetzung von Selenwasserstoff, p. 429—448.
Dittrich, C. Die Uranylsalze vom physikalisch-chemischen Standpunkte aus betrachtet, p. 449—490.
Abegg, R. u. W. Seitz. Das dielektrische Verhalten einer krystallinischen Flüssigkeit, p. 491—493.
Wedell-Wedellsborg, P. S. Antwort an Hrn. Anton Scheye, p. 494—497.
Lehfeldt, R. A. Bemerkung über den Dampfdruck von Lösungen flüchtiger Substanzen, p. 498—500.
Masson, O. Über Ionengeschwindigkeiten, p. 501—526.
Knoblauch, O. Über die Zerstreuung elektrostatischer Ladungen durch Belichtung, p. 527—545.

Schenck, R. u. Fr. Schneider. Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten. IV., p. 546.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 21. 1899. Heft 2—3.

Werner, A. Beitrag zur Konstitution anorganischer Verbindungen. XVI. Mitteilung. Über komplexe Kobaltammoniakverbindungen. Unter Mitwirkung von F. Steinitzer und K. Rücker, p. 96—116.

— XVII. Mitteilung. Über Oxalatodiäthylendiaminkobaltisalze, von A. Vilmos, p. 145—159.

— XVIII. Mitteilung. Über Äthylendiamin- und Propylendiaminverbindungen von Salzen zweiwertiger Metalle. Experimentell bearbeitet von W. Spruck, W. Meyerle und J. Pastor, p. 201—241.

Küster, F. W. u. A. Thiel. Über ein neues Hydrat des Kaliumferrosulfats und über die Löslichkeitsverhältnisse der verschiedenen Hydrate dieses Salzes, p. 116—122.

Herz, W. Über Gleichgewichtserscheinungen zwischen Manganohydroxyd und Ammoniumsalzen, p. 241—250.

Richards, Th. W. u. Gr. P. Baxter. Revision des Atomgewichts von Kobalt. II. Mitteilung. Die Bestimmung des Kobalts im Kobaltbromid, p. 250—273.

Specketer, H. Über eine quantitative elektrolytische Trennungsmethode der Halogene Chlor, Brom, Jod, p. 273—298.

Chem. Centralbl. Jahrg. 1899. Bd. 2. Nr. 7.

Smolan, M. Smoluchowski R. v. Neuere Untersuchungen über die Wärmeleitung in Gasen, p. 353.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 19. 1899. Nr. 7—8.

Liebenthal, E. Lichtverteilung und Methoden der Photometrirung von elektrischen Glühlampen, p. 193—206, 225—240.

Die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in der Zeit vom 1. Februar 1898 bis 31. Januar 1899, p. 206—217, 240—257.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 31. Nr. 5.

Tutton, A. E. Die thermische Deformation der krystallisirten Sulfate von Kalium, Rubidium und Cäsium, p. 426—457.

— Verbesserungen an dem Apparat zum Schneiden, Schleifen und Poliren genau orientirter Krystallplatten, p. 458—467.

Fock, A. Das krystallographische Verhalten der optisch-aktiven Körper und ihrer racemischen Verbindungen, p. 479—484.

v. Karnojitzky, A. Über die Beziehungen zwischen der Färbungsintensität und optischen Anomalien der Krystalle, p. 509.

Weiberg, S. Einige Beobachtungen über das Wachstum der Alaunkrystalle. p. 510.

— Über die Wachstumsgeschwindigkeit der Krystallflächen, p. 510.

Wulff, G. Über die optischen Anomalien der Nitrate von Baryum, Strontium und Blei, p. 511—512.
Michailowsky, G. Krystallographische Untersuchungen organischer Verbindungen, p. 512.
Orloff, P. Über Veränderlichkeit der Krystallform des Chlornatriums in Bezug auf die Zusammensetzung und einige Eigenschaften der wässerigen Lösungen, aus welchen es sich ausscheidet, p. 516—517.

Naturwissensch. Rundschau. 1899. Jahrg. 14. Nr. 30—36.

Berberich, A. Die Atmosphäre des interplanetarischen Raumes und die Kometen, p. 377—380.
Pockels, A. Randwinkel gesättigter Lösungen an Krystallen, p. 383.
Ewing, J. A. u. W. Rosenhain. Die krystallinische Struktur der Metalle, p. 392—395.
Schäfer, Cl. Über einen einfachen Demonstrationsversuch mit flüssiger Luft, p. 395.
Starck, W. Überführung und Ionisation, p. 405—408.
Linde, K. Vorgänge bei Verbrennung in flüssiger Luft, p. 409.
Keilhack. Lumineszenz von Mineralien, p. 415.
v. Sterneck, R. Untersuchungen über den Zusammenhang der Schwere unter der Erdoberfläche mit der Temperatur, p. 419—420.
Arons, L. Über die direkte Verbindung von Aluminium und Stickstoff im elektrischen Licht, p. 453—454.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 6. 1899. Nr. 4—10.

Dietzel, A. Über die elektrolytische Scheidung armen güldinischen Silbers, p. 81—85.
Cohen, E. Über elektrolytische Reaktionsgeschwindigkeit, p. 85—87.
Kauffmann. Über das Verhalten von Dämpfen gegen Tesla-Schwingungen, p. 87—92.
Abegg. Über komplexe Salze, p. 92—99.
Knoblauch, O. Über die Zerstreuung elektrostatischer Ladungen durch Belichtung, p. 99—102.
Schall, C. Zur Elektrolyse der Benzoësäure, p. 102—103.
Sarghel, J. Über die Elektrolyse der Bromide der Erdalkalien, p. 149—159.
Norden, K. Über den Vorgang an der Aluminiumanode, p. 159—168.

Der Mechaniker. Jahrg. 7. 1899.

Levy, M. Neue Röntgenröhre, p. 166—167.

Verhandl. Deutsch. Physik. Gesellsch. Jahrg. 1. 1899.

Kohlrausch, F. Gustav Wiedemann. Nachruf, p. 155—167.
du Bois, H. u. A. P. Wills. Zur thermometrischen und kryogenen Verwendung des Kohlensäureschnees, p. 168—169.
Wills, A. P. u. O. Liebknecht. Molekulare Susceptibilität paramagnetischer Salze, p. 170—173.

Eder, J. Untersuchungen des Einflusses der vagabundirenden Ströme elektrischer Strassenbahnen auf erdmagnetische Messapparate, p. 174—180.

Cady, W. Über die Energie der Kathodenstrahlen, p. 180—192.

Zeitschr. f. komprim. u. flüss. Gase. Jahrg. 3. 1899. Nr. 1—4.

Galitzin, Fürst B. Über einen Thermostaten für hohe Temperaturen, p. 49—52.

Mewes, R. Allgemeine Zustandsgleichung, p. 52—57.

Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. 2. 1899. Nr. 4—6.

Gocht. Röntgographie oder Diaphragie, p. 138—140.

Walter. Physikalisch-technische Mitteilungen (Über die Natur der Röntgenstrahlen), p. 144—150.

Dessauer. Konstruktion eines neuen einfachen Röntgeninventariums, p. 150—157.

Walter. Physikalisch-technische Mitteilungen (Röntgenröhren für starke Beanspruchung), p. 222—226.

Comptes rendus. 1899. T. 129. Nr. 3—9.

Berthelot. Sur les combinaisons du sulfure de carbone avec l'hydrogène et l'azote, p. 133—137.

— Remarques sur la combinaison de l'azote avec l'oxygène, p. 137—139.

Beaulard, F. Sur les formules de Massotti-Clausius et de Betti relatives à la polarisation des diélectriques, p. 149—152.

Bouty, E. Les gaz raréfiés possédent-ils la conductivité électrolytique? p. 152—155.

Guillaume, Ch. E. Sur les variations temporaires et résiduelles des aciers au nickel réversibles, p. 155—158.

Recoura, A. Sur l'acétate chromique, p. 158—161.

de Nikolaieve, W. Sur le champ magnétique à l'intérieur d'un cylindre creux par courn par un courant, p. 202—204.

Bouty, E. Sur la cohésion diélectrique des gaz raréfiés, p. 204—206.

Abraham et J. Lemoine. Disparition instantanée du phénomène de Kerr, p. 206—208.

Recoura, A. Sur les états isomériques de l'acétate chromiques. Acétate normal. Acétate anormal violet monoacide, p. 208—211.

Le Chatelier, H. Sur les changements d'état du fer et de l'acier, p. 279—282.

Sacerdote, P. Sur les déformations électriques des diélectriques solides isotropes, p. 282—285.

Hemsalech, G. A. Sur les spectres des décharges oscillantes, p. 285—288.

Recoura, A. Sur les états isomériques de l'acétate chromique: acétate anormal violet biacide, acétate anormal vert monoacide, p. 288—291.

Berthelot. Déterminations thermochimiques. L'éthylène diamine, p. 320—326.

Le Chatelier, H. Sur la dilatation du fer et des aciers aux températures élevées, p. 331—334.

Bertrand, G. Sur quelques propriétés de la dioxyacétone en relation avec le dégré d'agrégation moléculaire, p. 341—344.

Berthelot et Delépine. Recherches sur les dérivés métalliques de l'acétylène, p. 361—378.

Burgess, G. K. Méthode pour déterminer la constante newtonienne, p. 407—409.

Claude, G. Sur les propriétés magnétiques du fer aux basses températures, p. 409—412.

Appell, P. Sur la forme générale des équations de la Dynamique. p. 423—427.

Dewar. Solidification de l'hydrogène, p. 434.

Maltézos, C. Sur les battements des sons donnés par les cordes, p. 438—440.

Société française de Physique. 1899.

Berthelot, D. Sur le mélange des gaz, p. 1.

Dewar. Sur la liquéfaction de l'hydrogène, p. 2.

Cauro, J. Mesure des intensités des ondes sonores, p. 3.

— Vibration des plaques téléphoniques, p. 3.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 8.

Lippmann, G. Sur la mesure absolue du temps, déduite des lois de l'attraction universelle, p. 401—407.

Mathias, E. La constante a des diamètres rectilignes et les lois des états correspondants, p. 407—413.

Cauro, J. Mesures sur la microphone, p. 413—417.

Gautier, M. Sur le grand sidérostat de 1900, p. 417—431.

de Nikolaieve, Wladimir. Sur les actions mécaniques de la décharge disruptive, p. 431—434.

— Sur la production de la rotation électro-magnétique des électrolytes, p. 434.

Ann. de chim. et de phys. 1899. T. 17. Nr. 8.

Berthelot et G. André. Nouvelles recherches sur les chaleurs de formation et de combustion de divers composés azotés et autres, p. 433—451.

Leduc, A. Les chaleurs spécifiques des gaz et l'équivalent mécanique de la calorie, p. 484—510.

1899. T. 18. Nr. 9.

Gutton, G. Recherches expérimentales sur le passage des ondes électriques d'un conducteur à un autre, p. 5—76.

de Coppet, L. C. Réponse à la Note de M. Albert Dahms, p. 142—144.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1899. 69. Année. Bd. 37. Nr. 6—7.

Spring, W. Remarques sur une note récente de M. Pernter concernant la couleur bleue du ciel, p. 441—446.

de Hemptinne, A. Influence du magnétisme sur la luminescence des gaz, p. 447—479.

van der Mensbrugghe, G. Sur les nombreux effets de l'élasticité des liquides, p. 497—506.

Archives de Genève. 1899. T. 7. Nr. 7—8.

Tommasina, Th. Sur la nature et la cause du phénomène des cohéreurs, p. 133—137.

Dufour, H. Congélation de l'eau, p. 174—175.

Kool, C. J. Chemin moléculaire moyen dans les gaz, p. 180.

Lebedew, M. P. La pression de la lumière, p. 184.

Arch. Néerland. des sciences. 1899. T. 3. Nr. 1.

Schreinemakers, F. A. H. De l'équilibre dans les systèmes de trois constituants avec deux et trois phases liquides possibles. IV. Exemples expérimentaux, p. 1—63.

Siertsema, L. H. De l'influence de la pression sur la rotation naturelle du plan de polarisation dans les solutions de sucre de cane, p. 63—87.

Kon. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam. Verslagen der afd. Wis-en Natuurkunde, deel VIII. Mei-Juni. 1899.

(Die Arbeiten erscheinen auch in englischer Übersetzung.)

Siertsema, L. H. Metingen over de magnetische draaiing van het polarisatievlak in zuurstof bij verschillende drukkingen, p. 4—6.

Schreinemakers, F. A. H. Over het stelsel water, phenol, aceton, p. 6—9.

Holleman, A. F. Nitratie van benzoëzuur en van zijne methyl- en aethylesters, p. 9—10.

Steger, A. De invloed van water op de snelheid der aethervonning, p. 31—33.

Roozeboom, Bakhuis. Een voorbeeld van omzetting van Mengkristallen in verbinding, p. 33—36.

Cohen, E. en C. van Eyck. De enantiomorphie van het tin, p. 36—40.

Onnes, Kamerlingh. Standaard gasmanometers (nauwkeurigheidspiëzometers met veranderlijk volume voor gassen), p. 45—57.

Quint, N. Isothermenbepalingen voor mengsels van chloorwaterstof en aethaan, p. 57—69.

Lorentz, H. A. De elementaire theorie van het verschijnsel van Zeeman. Antwoord op eene bedenking van Poincaré, p. 69—86.

Journal of the Chemical Soc. of London. Vol. 74. 1899. Aug.-Sept.

McKenzie, A. Active and inactive Phenylalkyloxyacetic acids, p. 753—771.

Fortey, E. C. Action of Light and of Oxygen on Dibenzyl Ketone, p. 871—873.

Young, S. and E. C. Fortey. The Vapour Pressures, Specific Volumes and Critical Constants of Hexamethylene, p. 873—883.

Lang, W. R. and A. Rigaut. The Composition and Tensions of Dissociation of the Ammoniacal Chlorides of Cadmium, p. 883—887.

Cohen, J. B. and F. W. Skirrow. The Aluminium—Mercury Couple. Part I. Action of Sulphur Chloride on some Hydrocarbons in presence of the Couple, p. 887—893.

Cohen, J. B. and H. D. Dakin. The Aluminium—Mercury Couple. Part II. The Action of Bromine on Organic Compounds in pressence of the Couple, p. 893—896.

Philosophical Magazine. Vol. 48. 1899. Nr. 291—292.

Whitehead, C. S. On the Effect of a Solid Conducting Sphere in a Variable Magnetic Field on the Magnetic Induction at a Point outside, p. 165—180.

Kuenen, J. P. and W. G. Robson. On the Mutual Solubility of Liquids. — Vapour-pressure and Critical Points, p. 180—204.

Davies, B. A new form of Amperemeter and Voltmeter with a Long Scale, p. 204—213.

Rose-Innes, J. and S. Young. On the Thermal Properties of Normal Pentane. Part II, p. 213—215.

Lehfeld, R. A. Note on the Vapour-Pressure of Solutions of Volatile Substances, p. 215—218.

Wood, R. W. Photography of Sound-Waves by the „Schlieren-Methode“, p. 218—227.

Lord Kelvin. On the Application of Force within a Limited Space, required to produce Spherical Solitary Waves, or Trains of Periodic Waves, of both Species, Equivoluminal and Irrotational, in an Elastic Solid, p. 227—236.

— Magnetism and Molecular Rotation, p. 236—240.

Majorana, Q. On the Contact Theory. Part I and II, p. 241—255.

— On the Contact Theory (Attraction of Unlike Metals). Part III, p. 255—262.

Lamb, C. G. On the Distribution of Magnetic Induction in a Long Iron Bar, p. 262—271.

Fleming, J. A., A. W. Ashton and H. J. Tomlinson. On the Magnetic Hysteresis of Cobalt, p. 271—279.

Trowbridge, J. and I. C. Howe. Explosive Effect of Electrical Discharges, p. 279—286.

Rose-Innes, J. On the Ratio of the Specific Heats of Air, p. 286—288.

Tsuruta, K. Thermodynamic Notes (Nr. 1). On the Alleged Sign of „Specific Heat of Saturated Ether Vapour“, p. 288—298.

Michell, A. G. M. Elastic Stability of Long Beams under Transverse Forces, p. 298—303.

Reese, H. M. Note on the Zeeman Effect, p. 317—319.

Chabot, J. J. T. A possible Mechanism of Magnetisation, p. 319—320.

Nature. Vol. 60. 1899. Nr. 1549—1552.

Bidwell, Sh. and C. G. Knott. Magnetic strain in bismuth, p. 222.

Edser, E. A lecture experiment on the relative thermal conductivities of various metals, p. 244—245.

Turner, D. The electrical resistance of blood, p. 245.

Perry, J. The life of a star, p. 247—252.

Machines for the liquefaction of gases, p. 268—269.

Ayrton, W. E. The reason of the hissing of the electric arc, p. 282—286, 302—308.

Cornu, A. The wave theory of light: its influence on modern physics, p. 292—297.

The Chemical News. Vol. 80. 1899. Nr. 2067—2073.

Chem. Soc. June 15. Wildermann, M. The velocity of reaction before complete equilibrium, p. 31—32. — *Blyth, A. W. The ultraviolet absorption spectra of Albumenoids in relation to that of Tyrosin,* p. 32.

Crookes, W. Photographic researches on phosphorescent spectra. — On Victorium, a new element associated with Yttrium, p. 49—52.

Archibald, E. H. On a test by the freezing point method, of the ionisation coefficients determined by the conductivity method for solutions containing Potassium and Sodium Sulphates, p. 68—69, 76—77.

Dewar. Solidification of Hydrogen, p. 73.

Pierron, P. On the electrolysis of Thiosulphate of Ammonium, p. 73—74.

Howe, J. L. The place of the new constituents of the atmosphere in the periodic system, p. 74—76.

Science. IX. 1899.

Thompson, E. The field of experimental research, p. 236—245.

Sillıman's Journ. 1899. Vol. 8. Nr. 8.

Ewell, A. W. Rotatory polarization of light in Media subjected to torsion, p. 89—101.

The Physical Review. Vol. 9. 1899. Nr. 2.

Magie, W. Fr. The specific heat of solutions, which are not electrolytes, p. 65—86.

Shedd, J. C. An interferometer study of radiations in a magnetic field. II., p. 86—116.

Stevens, J. S. and H. G. Dorsey. The effect of magnetization upon the elasticity of rods, p. 116—121.

Quick, R. W. On freezing and boiling water simultaneously, p. 121—123.

Journ. Americ. Chem. Soc. Vol. 21. 1899. Nr. 7—9.

Wiley, H. W. The influence of temperature on the specific rotation of sucrose and method, of correcting readings of compensating polariscopes therefor, p. 568—596.

Speyers, C. L. On van't Hoff's equation and the molecular weights of liquids, p. 725—732.

Tingle, A. The influence of substituents on the electrical conductivity of benzoic acid, p. 792—804.

Il Nuovo Cimento. T. 10. 1899. Nr. 7—8.

Lauricella, G. Sull' integrazione delle equazioni dell' equilibrio dei solidi elastici isotropi per dati spostamenti in superficie (Parte II), p. 5—20.

Righi, A. Sull' assorbimento della luce per parte di un gas posto nel campo magnetico, p. 20—42.

Martini, T. Breve replica alla riposta del Dott. Ercolini, p. 42—43.

Florio, F. Studi su di una classe di dinamo a correnti continue, p. 43—47.

Pochettino, A. Sullo smorzamento delle vibrazioni in un risonatore acustico, p. 47.

Lussana, S. Influenza della pressione sulla resistenza elettrica dei metalli, p. 73—85.

Almansi, E. Influenza della deformazioni elastiche sul movimento di un pendolo a reversione, p. 85—112.

Righi, A. Sopra un curioso fenomeno osservato facendo passare una corrente elettrica in un tubo a gas rarefatto, p. 112—115.

— Intorno alla questione della produzione di un cambo magnetico, per opera di un raggio luminoso polarizzato circolarmente, p. 115—117.

Pettinelli, P. Sopra alcune proprietà termiche dell' aria scintillata, p. 117—120.

Guglielmo, G. Intorno ad alcune nuove forme di pompe di Sprengel e ad alcune forme semplici di tubi Röntgen, p. 120—127.

Incisa, C. Carlo. Sopra un sistema di conduttura sotterranea protetta per tramvie elettriche urbane, p. 127—128.

Bull. de l'Acad. Imp. d. sciences de St. Petersbourg. 1899. 5. Série. Tome 10. Jan.-März.

Nr. 1. Beketor, N. Direkte Bestimmung der Bildungswärme von Haloïdsalzen. Bromaluminium (russ.).

Nr. 2. Gustavson, G. Kritische Untersuchung der Versuche von A. A. Wolkow und B. N. Menschutkin über Bildung von Propylen bei Einwirkung von Zinkstaub und Alkohol auf Trimethylenbromid (russ.).

Nr. 3. Wasiljew, A. Beobachtungen der Perseïden 1895—1896 (russ.).

Sokolow, A. Beobachtungen der kleinen Planeten am 15 Zöller des Pulkowaer Observatoriums im Jahre 1898.

Journal „Elektritschestro“ (Die Elektricität). Jan.-Mai. 1899.

Lebedinsky, W. Übersicht über die Fortschritte der Elektricitätslehre und Elektrotechnik im Jahre 1898.

— Elektrische Schwingungen im Leiter.

Hurwitsch, L. Die Anlage elektrochemischer Laboratorien.

Reiwall, J. Über elektrische Akkumulatoren.

Baljasni, W. Wiederholung Planté'scher Versuche.

Lebedinsky, W. X-Erscheinungen.

II. Sonderabdrücke.

du Bois, H. Die moderne Theorie des Magnetismus (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7,** *1899), p. 90—97.*

Bouwman, E. Nawerking van Torsie en logarithmisch Decrement bij Forsieslingeringen van dunne draden (Diss. Groningen 1899), 180 pp.

Eder, J. M. u. E. Valenta. Das Spektrum des Chlors (Denkschrift K. Akad. Wien **68,** *1899. Sep.), 11 pp.*

Emden, R. Über die Ausströmungserscheinungen permanenter Gase (Habilitationsschrift München 1899), 95 pp.

Görges, H. Die praktische Berechnung der Dynamomaschinen, insbesondere für Gleichstrom (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7,** *1899) p. 97 —112.*

Hall, E. H. and C. H. Ayres. On the thermal conductivity of cast iron (Proceed. Am. Acad. Arts and Sciences **34,** *Nr. 11. 1899), p. 283 —308.*

Hoitsema, C. Über die Stabilität von Schiesswolle und rauchschwachen Pulver (Ztschr. f. angew. Chem. 1899. Heft 30. Sep.), 6 pp.

Klein, F. Universität und Technische Hochschule (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7,** *1899), p. 39—50.*

— Über Aufgabe und Methode des mathematischen Unterrichts an den Universitäten (Ibid.), p. 126—138.

Meyer, W. F. Zur Ökonomie des Denkens in der Elementarmathematik (Ibid.), p. 147—154.

Neumann, E. Zur Poisson'schen Theorie der Elektrostatik, insbesondere über die elektrische Verteilung auf einem von drei Kugelflächen begrenzten Konduktor (Journ. reine u. angew. Math. **120,** *Heft 4. 1899), p. 277—305.*

Pietzker, Fr. Über die Behandlung des Imaginären im Unterricht der höheren Schulen (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7,** *1899), p. 154—156.*

Pringsheim, A. Zur Frage der Universitätsvorlesungen über Infinitesimalrechnung (Ibid.), p. 138—147.

Puschl, C. Über Strahlung, Temperatur und specifische Wärme (Jahresber. Gymn. Seitenstetten 1899. Sep.), 22 pp.

Righi, A. Sull' assorbimento della luce per parte di un gas posto nel campo magnetico (Rend. Accad. Bologna 1899. Sep.), 27 pp.

Schincaglia, J. Ricerche sperimentali sulla luce fluorescente nei solidi (Bologna. Sep.), 22 pp.

Schotten, H. Über die Wechselbeziehung zwischen Universität und höheren Schulen auf dem Gebiet der Mathematik (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7,** *1899), p. 146—147.*

Slotte, K. F. Über die Elasticität der Metalle (Acta Soc. Scien. Fennicae **26,** *Nr. 5, 1899. Sep.), 33 pp.*

— Zur kinetischen Theorie der festen Körper (Sep. Festschrift zum 50jährigen Jubiläum des Polytech. Helsingfors 1899), 20 pp.

Voigt, W. Weiherede bei der am 17. Juni dieses Jahres vollzogenen Enthüllung des Gauss-Weber-Denkmals in Göttingen (Ztschr. Ver. deutsch. Ing. 43, 1899. Sep.), 3 pp.

Wegner, R. Der Wegner-Motor. Eine neue Wärmekraftmaschine für kleinste und grösste Ausführungen mit bisher unerreichter Wärmeausnutzung (Britz bei Berlin 1899. Selbstverlag), 23 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

d'Alembert. Abhandlung über Dynamik. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 106.) 8°. 210 pp. m. 4 Taf. M. 3,60. (Leipzig, W. Engelmann, 1899.)

Apollow, G. Die Zukunft der Erde und die gegenwärtige Zeit des Mondes. Eine Hypothese [russ.]. 51 pp. 25 Kp. (Saratow, Kudrjawzew, 1899.)

Beaulard. F. La décharge électr. dans les gas raréfiés (rayons de cathode et r. de Röntgen). [Extr. d. Annales de l'université de Grenoble.] 368 pp. (Paris, Gauthier-Villars.)

Bernoulli, J. Wahrscheinlichkeitsrechnung (Ars conjectandi). [1713.) 4 Tle. m. dem Anh.: Brief an e. Freund üb. das Ballspiel. Übers. u. hrsg. v. R. Haussner. Mit Fig. 2 Bde. 334 pp. M. 5,20. [Ostwald's Klassiker Nr. 107—8.] (Leipzig, W. Engelmann.)

Bouty, E. Progrès de l'électricité: oscillations hertziennes, rayons cathodiques, rayons x. (Jamin et Bouty, II. suppl.) 213 pp. 2 pl. fr. 3,50. (Paris, Gauthier-Villars.)

Budde, W. Physikalische Aufgaben für die oberen Klassen höherer Lehranstalten. Aus den bei Entlassungsprüfungen gestellten Aufgaben ausgewählt und mit Hinzufügung der Lösungen zu einem Übungsbuche vereinigt. 3. abgeänd. u. verm. Aufl. gr. 8°. XVI u. 151 pp. brosch. M. 2,00; gbd. M. 2,40. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)

Burbury, S. H. Treatises on the Kinetic theory of Gases. 166 pp. 8 s, (London, C. J. Clay.)

Chwolson, O. D. Kursus der Physik [russ.]. II. Teil: Lehre vom Schall. Lehre von der strahlenden Energie. 701 pp. m. 597 Textfig. — III. Teil: Lehre von der Wärme. 677 pp. m. 230 Textfig. 5 Rbl. pro Band. (St. Petersburg, K. L. Ricker, 1899.)

Crew, H. Elements of Physics for use in high schools. XIV u. 347 pp. $ 1,10. (New-York. Macmillan.)

Domagarow, Ar. Elemente der Mechanik [russ.]. II. Teil: Kinematik. Herausgeg. vom Institut der Wegebauingenieure. 212 pp. (St. Petersburg, 1899.)

Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. gr. 8°. I. Teil: Reine Mathematik. Herausgeg. von H. Burkhardt u. W. F. Meyer. II. Bd.: Analysis. Redig. von H. Burkhardt. 1. Heft, p. 1—160. M. 4,80. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899).

Encyklopädie der Naturwissenschaften. III. Abt. 46., 47., 48. Lfg., enthält: Handwörterbuch der Astronomie 16., 17., 18. Lfg., gr. 8°. p. 273—496 u. X pp. u. p. 1—112. (Breslau, E. Trewendt.)

Erdmann, H. Anleitung zur Herstellung und Untersuchung chemischer Präparate. Ins Russische übersetzt von J. J. Posner unter Mitwirkung von A. P. Lidow. 72 pp. u. 10 Textfig. 80 Kp. (Moskau, Kortschagin, 1899.)

Gerard, E. Elektrische Messungen. Vorlesungen, gehalten am El. Inst. zu Lüttich. Ins Russische übersetzt und ergänzt von P. D. Woinarowski. 406 pp. u. 225 Abbldgn. 3 Rbl. (1898.)

Gibbs, J. Willard. Equilibre des systèmes chimiques, trad. p. H. Le Chatelier. 211 pp. fr. 5,00. (Paris, Carré et Naud.)

Guldberg, C. M., u. P. Waage. Untersuchungen über die chemischen Affinitäten. Abhandlungen aus den Jahren 1864, 1867, 1879. Übers. u. hrsg. v. R. Abegg. Mit 18 Taf. 182 pp. M. 3,00. [Ostwald's Klassiker Nr. 104.] (Leipzig, W. Engelmann.)

v. Helmholtz, H. Wechselwirkung der Naturkräfte. Ins Russische übersetzt von L. A. Löwenstern. 32 pp. 25 Kp. (Moskau 1899.)

Hobbs, W. R. P. Arithmetik of Electrical Measurments. Examples fully worked. 7. ed. 112 pp. 1 s. (London, Marby.)

Holsten, G. W. Verzeichnis der russischen, deutschen, französischen und englischen elektrotechnischen Litteratur [*russ.*]. *16°. 109 pp. 35 Kp. (Herausgeg. vom Journ. „Techn. Bibliographie“ 1899.)*

Hurst, G. H. Handbook of the Theory of Colours 10 col. pl., 72 illustr. 7 s. 6 d. (*London, Scott, Grenwood.*)

Jahrbuch, deutsches meteorologisches, für 1897. Meteorologische Station I. Ordnung in Magdeburg, Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburger Zeitung im Jahre 1897. Hrsg. von Rud. Weidenhagen. XVI. Bd. XVII. Jahrg. gr. 4°. VIII u. 87 pp. m. Kurven. Kart. M. 6,00. (Magdeburg. Faber'sche Buchdr.)

Kossonogow, J. J. Atmosphärische Elektricität und Erdmagnetismus [*russ.*]. *180 pp. u. 6 Taf. (Kiew, Druck v. Tschokoshow, 1899.)*

Kurilow, W. Experimentaluntersuchung über das chemische Gleichgewicht in einem System von 2 und 3 Stoffen [*russ.*]. *97 pp. m. 16 Textfig. 2 Rbl. 40 Kp. (St. Petersburg, 1899.)*

Lubawin, N. N. Technische Chemie. II. Teil: Leichte Metalle [*russ.*]. *970 pp. 5 Rbl. (Moskau, Universitätsdruckerei, 1899.)*

Pogolrjelsky. Elektrophotosphenie und Energographie als Beweise für die Existenz einer physiologisch polaren Energie oder des sogenannten tierischen Magnetismus und dessen Bedeutung für die Heil- und Naturkunde [*russ.*]. *105 pp. m. 48 Photogr. u. 2 Phototypien. (St. Petersburg, Druck von Demakow, 1899.)*

Reformatsky, S. u. J. Michailenko. Tabelle für die qualitative chemische Analyse. 44 pp. (Kiew, 1899.)

Woinarowsky, P. D. Elemente einer Theorie der elektrischen und magnetischen Erscheinungen. II. Teil: Theoretischer und praktischer Kurs der Elektrotechnik. 270 pp. m. 94 Textfig. 1 Rbl. 80 Kp. (St. Petersburg, Ricker.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1899. BEIBLÄTTER № 10.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 23.

Mechanik.

1. ***L. Kohn und O. Bleier.*** *Über ein allgemein verwendbares Verfahren der Dampfdichtebestimmung unter beliebigem Druck* (Wien. Anz. 1899, p. 146—147; Monatsh. f. Chem. **20**, p. 505—539. 1899). — Die Verf. beschreiben ein Verfahren der Bestimmung des Molekulargewichts aller überhaupt nur vergasbaren Körper, das auf folgender Grundlage beruht:

„Äquimolekulare Mengen der verschiedenen Substanzen bringen, in dem gleichen Volumen bei derselben Temperatur vergast, die gleiche Druckerhöhung hervor."

Der zu den Bestimmungen dienende einfache Apparat, der aus der Verbindung einer evakuirbaren V. Meyer'schen Birne mit einem Differentialmanometer besteht, ist so angeordnet, dass er jederzeit (bei welchem Drucke auch immer) das gleiche Volumen besitzt, und dass in ihm, beim Anheizen mit derselben Heizflüssigkeit, jederzeit die gleiche Temperatur herrscht.

Die Ausführung der Bestimmung — die höchstens 3 bis 5 Minuten dauert — besteht darin, dass die Druckerhöhung p am Manometer abgelesen wird, welche durch das Vergasen der in die Birne fallen gelassenen gewogenen Substanz q erzeugt wird.

Die Berechnung gestaltet sich auf das Allereinfachste durch die Einführung der „Konstanten" c, das ist jener Druckerhöhung, die das Milligramm-Molekulargewicht jeglicher Substanz in dem Apparat bei bestimmter Temperatur vergast hervorbringt.

In Kenntnis dieser „Konstanten", die ein für allemal von den Verf. — auf theoretischem, sowie empirischem Wege — ermittelt wurden, erfolgt die Berechnung des Molekulargewichts nach der Formel $m = q / p\ c$.

Das Verfahren ist durch grosse Bequemlichkeit der Handhabung, einer der V. Meyer'schen Methode nicht nachstehenden Raschheit der Ausführung und, wie die von den Verf. ausgeführten 70 Belegbestimmungen beweisen, durch unbegrenzte Anwendbarkeit und bemerkenswerte Genauigkeit ausgezeichnet.

Die normale Fehlergrenze beträgt nicht über 1 Proz. der Resultate.

---

2. ***E. Maey.*** *Die Verbindungen des Li_1, Na und K mit Hg bestimmt aus ihrem specifischen Volum* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 119—138. 1899). — Die Amalgame des Natriums und Kaliums sind gegenüber den übrigen Amalgamen, von denen man die meisten als Gemische nicht als Verbindungen anzusehen hat, schon frühzeitig durch ihre besonderen Eigenschaften aufgefallen. Die hohe Verbindungswärme, welche bei einer plötzlichen Vereinigung von Quecksilber mit Alkalimetall zu Feuererscheinungen Anlass gibt und die sich unter günstigen Verhältnissen bildenden Krystalle lassen unter ihnen Verbindungen vermuten. Die Analyse der Krystalle ist wegen der anhaftenden Mutterlauge sehr unsicher; es stimmen daher die Angaben der verschiedenen Beobachter auch vielfach nicht untereinander überein. Hier müssen zur Bestimmung von Verbindungen Methoden zur Anwendung kommen, welche auf eine Scheidung derselben verzichten. Eine solche ist schon von Berthelot 1879 mit Erfolg bei den Alkaliamalgamen versucht worden. Derselbe hat die Verbindungswärme der Alkaliamalgame beliebiger Zusammensetzung bestimmt, und aus der abweichenden Änderung derselben für gewisse Prozentgehalte an Alkalimetall, die einfachen Atomverhältnissen entsprechen, auf die Existenz von Verbindungen in solchem Atomverhältnis geschlossen. Dass die von Berthelot gewonnenen Resultate nicht die gewünschte Sicherheit erhalten haben, liegt neben der zu geringen Zahl von Beobachtungen hauptsächlich an der Schwierigkeit einer sicheren Bestimmung der Verbindungswärmen. Der Verf. hat daher auf Grund von ganz ähnlichen theoretischen Beobachtungen, nur dass er statt der Verbindungswärmen die specifischen Volumina der Alkaliamalgame untersuchte, da diese sich mit viel grösserer Sicherheit bestimmen lassen, von neuem die Bestimmung aller Verbindungen, welche die Alkalimetalle

Kalium, Natrium und Lithium mit dem Hg eingehen, in Angriff genommen. Als Ergebnis wurden folgende Verbindungen unter den Alkaliamalgamen aufgefunden:

	Frühere Beobachter		Frühere Beobachter
$NaHg_5$	Kerp, Kraut u. Popp: $NaHg_6$	KHg_3	Berthelot: KHg_4
$NaHg_2$	Berthelot	KHg_2	—
$NaHg$	—	KHg	—
Na_3Hg	de Sonza	$LiHg_5$	—
		$LiHg_3$	—
KHg_{11}	Kraut u. Popp: KHg_{12}	$LiHg$	—
KHg_5	—	Li_3Hg	—

G. C. Sch.

3. **A. E. Menke.** *Das specifische Gewicht von Cäsium* (Journ. Am. Chem. Soc. **21**, p. 420—421. 1899). — Das specifische Gewicht des Cäsiums wurde von Setteler vor vielen Jahren zu 1,88 bestimmt. Auf Grund einer grösseren Reihe von Versuchen an sehr reinem Material findet der Verf. 2,40003. Das Molekularvolum ist also 55,3 und nicht, wie bisher gewöhnlich angegeben, 70,6. G. C. Sch.

4. **E. L. Nichols.** *Über die Dichte von Eis* (Phys. Rev. 8, p. 21—37. 1899). — Das Eis wurde in Luft und in Petroleum gewogen und aus den Wägungen in bekannter Weise das spezifische Gewicht berechnet. Künstliches Eis (durch Frierenlassen von Wasser mittels CO_2 und Äther) zeigte die Dichte 0,91615, natürliches Eis 0,91807. Die Unterschiede sind grösser als die Beobachtungsfehler und konnten nach einer andern Methode bestätigt werden. Natürliches Eis, welches langsam sich bildet, besitzt also eine grössere Dichte als das künstliche, schnell entstandene, eine Thatsache, die bereits 1862 Dufour gefunden hat, ohne aber viel Gewicht darauf zu legen.

G. C. Sch.

5. **Berthelot.** *Neue Untersuchungen über das Argon und seine Verbindungen* (C. R. 129, p. 71—84. 1899). — Bei Gegenwart von vielen organischen Verbindungen wird Argon der stillen elektrischen Entladung ausgesetzt. Hierbei wird das Gas absorbirt. 2 Mol. CS_2 absorbiren z. B. ein Molekül Wasserstoff, 4 CS_2 absorbiren N_2, 34 CS_2 absorbiren $(Argon)_2$. Es entstehen ausserdem feste Körper, die vielleicht Argon gebunden enthalten. G. C. Sch.

6. **A. Leduc.** *Über das Verhältnis der Atomgewichte von Sauerstoff und Wasserstoff* (C. R. **128**, p. 1158—1159. 1899). — Das Verhältnis von O : H ist, aus der Synthese des Wassers nach dem Gewicht ermittelt, 15,88 bis auf $^{1}/_{10000}$ genau. Bestimmt man die Dichte von Wasserstoff, Sauerstoff und Knallgas und berechnet hieraus das Verhältnis, so ergibt sich die kleinere Zahl 15,868. Das Gemisch von 2 Vol. H und 1 Vol. O muss daher eine Druckvermehrung von 0,19 mm Hg zeigen, was von Sacerdote und Berthelot direkt beobachtet worden ist. Nimmt man an, dass die Druckvermehrung nur 0,15 mm Hg beträgt und berechnet hieraus das Verhältnis, so ergibt sich 15,878. Dieses Resultat betrachtet der Verf. als eine Bestätigung der obigen Zahl. G. C. Sch.

---

7. **G. E. Thomas.** *Das Atomgewicht des Wolframs und die Darstellung von Natriumperwolframat durch Elektrolyse* (Ztschr. f. Elektrochem. **5**, p. 528—530. 1899). — Scheelit aus Böhmen und Wolframit aus Connecticut wurden unabhängig voneinander wie folgt verarbeitet: Die fein verkleinerten Mineralien wurden mehrere Tage mit Königswasser behandelt, den unlöslichen Rückstand wusch man wiederholt mit Wasser und behandelte ihn endlich mit NH_3-Lösung. Diese Lösungen wurden zur Krystallisation gebracht und die Krystalle geröstet. Um etwa vorhandenes Molybdän zu entfernen, wurden die Trioxyde in einem Glasrohr der Einwirkung von Chlor ausgesetzt. Durch Reduktion und Wiederoxydation wurden aus den so behandelten Trioxyden folgende Resultate erhalten: I.

	Gew. von WO_3	Gew. von W.	Atomgew. d. W.
1.	3,14520 gr	2,49330 gr	183,58 gr
2.	3,10516	2,46141	183,51
3.	4,17792	3,31244	183,83
		Mittel:	183,64
		grösste Differenz:	0,32

II. Oxydationsversuche mit dem so erhaltenen Wolfram:

	Gew. von W.	Gew. von WO_3	Atomgew. d. W.
1.	2,48088 gr	3,12790 gr	184,05 gr
2.	2,44588	3,08318	184,22
3.	3,29370	4,15260	184,06

III. Reduktionsversuche mit Trioxyd aus Scheelit aus Böhmen:

	Gew. von WO_3	Gew. von W.	Atomgew. d. W.
1.	2,77363 gr	2,19950 gr	183,89 gr
2.	2,13327	1,69120	183,63

IV. Oxydationsversuche mit Wolfram aus demselben Material:

	Gew. von W.	Gew. von WO_3	Atomgew. d. W.
1.	2,18985 gr	2,76060 gr	184,17 gr
2.	1,68208	2,12070	184,08

Diese Versuche zeigen, dass die Trioxyde aus beiden Materialien identisch waren und dass die grossen Differenzen in den Resultaten nicht etwaigen Verschiedenheiten in dem Ausgangsmaterial zugeschrieben werden konnten. In der Annahme, dass irgend etwas in den Materialien vorhanden gewesen war, oder dass während der Untersuchung irgend etwas hinzugekommen sein konnte, was den Mangel an Übereinstimmung der Resultate verursachte, wurde das Atomgewicht des Wolframs aus dem Wasserverlust von sorgfältig gereinigtem $Na_2WO_4 + 2H_2O$ bestimmt. Es ergab sich:

	Gew. von $Na_2WO_4 + 2H_2O$	Gew. d. W.	Atomgewicht
1.	1,36222 gr	0,14842 gr	184,507 gr
2.	1,06905	0,11638	184,852
3.	1,40966	0,15366	184,421
4.	2,34595	0,25556	184,628
5.	1,00236	0,10913	184,822
6.	1,12350	0,12236	184,710
7.	1,19171	0,12963	185,116
		Mittel:	184,722
		grösste Differenz:	0,695

$H = 1,008. \quad O = 16. \quad N = 23,05.$

Der grosse Unterschied zwischen dem Molekulargewicht des $Na_2WO_4 + 2H_2O$ und dem Atomgewicht des Wolframs lässt aus dem kleinsten Analysenfehler grosse Differenzen entstehen. Da hierzu noch die Gefahr der Verflüchtigung eines Teils des Materials kommt, so scheint auch diese Methode für die Bestimmung des Atomgewichts des Wolframs unbrauchbar zu sein.

Die Untersuchung wird fortgesetzt. G. C. Sch.

---

8. ***Dewar.*** *Über die Erstarrung des Wasserstoffs* (C. R. 129, p. 434. 1899). — Wasserstoff erstarrt zu einem weissen Schaum oder zu einer glasartigen, durchsichtigen Masse.

Er schmilzt bei ungefähr + 16° oberhalb der absoluten Nulltemperatur. Helium geht in den festen Zustand über, wenn es im festen Wasserstoff unter einem Druck von 8 Atm. abgekühlt wird. G. C. Sch.

9. ***W. Hittorf.*** *Über das Verhalten des Chroms* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 6—8. 1899). — Das Verhalten des Chroms weicht von dem aller bis jetzt bekannten Metalle insofern ab, als es äusserst leicht seinen Zustand ändert, die Stelle in der Spannungsreihe zwischen Zink und Cadmium mit derjenigen neben Platin am Ende derselben vertauscht und so aus einem verbindungsbegierigen ein edles Metall wird. Die Bildung der Chromsäure aus Chrom kann nie von selbst erfolgen, sie setzt stets voraus, dass dem Chrom eine fremde Energie zugeführt wird. Von verschiedenen Seiten ist angenommen worden, dass der inaktive Zustand, wie die Passivität des Eisens durch eine äusserst dünne, vom Auge nicht wahrnehmbare Oxydhaut bedingt sei. Der Verf. widerlegt diese Ansicht durch eine Reihe von Versuchen: Versuch I. Das Chrom, wie es aus der Schmelze hervorgeht, wird von den etwas verdünnten Lösungen der starken Säuren HCl, HBr, HJ, H_2SO_4, $H_2C_2O_4$ in gewöhnlicher Temperatur nicht angegriffen, wohl aber und sehr heftig, wenn dieselbe erhöht wird; es bildet sich die niedrigste Verbindungsstufe $CrCl_2$ unter lebhafter Entwicklung von Wasserstoff. Das Chrom ist dabei in den aktivsten Zustand, den es annehmen kann, übergegangen. Kombinirt man das Chrom in diesem Zustand in einer Lösung von $AgNO_3$ oder noch besser von H_2CrO_4 mit Pt, so erhält man kräftige galvanische Elemente. Versuch II. Dieser aktive Zustand des Chroms bleibt bestehen, wenn die Lösung auf die gewöhnliche Temperatur erkaltet, oder wenn man es abgespült in kalte Lösung von gleicher Stärke bringt. Die H_2-Entwicklung dauert fort, das Chrom kann jetzt nicht von einer Oxydhaut bedeckt sein. Versuch III. Macht man das Chrom jetzt zur Anode eines stärkeren Stroms, so hört die Wasserstoffentwicklung auf. Dasselbe ist jetzt möglichst inaktiv geworden. Bildet man mit demselben die obengenannte Kombination, so erhält man nur eine geringe E.MK. Durch Erwärmen konnte man das Chrom wieder aktiv machen, dies gelingt aber auch, wenn man es zur Kathode

macht; es findet dann eine stürmische H-Entwicklung statt. Unterbricht man den Strom, so dauert die H-Entwicklung fort, das Chrom ist wieder aktiv geworden. Durch diesen Wechsel der Stromrichtung kann man beim Chrom das Problem der Alchemisten, aus einem unedlen Metall ein edles herzustellen und umgekehrt, beliebig oft lösen.

Beim Jodwasserstoff sind die Versuche noch überzeugender. Je höher die Temperatur der Flüssigkeit war, welche das Chrom aktiv gemacht, desto langsamer verändert sich die erlangte E.M.K., desto beständiger ist sie bei gewöhnlicher Temperatur. Der inaktive Zustand des Chroms ist stabiler als der aktive. Chrom, welches mit einer Oxydschicht bedeckt ist, ist aktiv.

G. C. Sch.

---

10. ***H. Debus.*** *Die Genesis von Dalton's Atomtheorie. III* (Ztschr. f. physik. Chem. 29, p. 266—298. 1899). — Sir H. E. Roscoe und A. Harden haben aus Notizen, die sich Dalton zu einer am 27. Januar 1810 in London gehaltenen Vorlesung gemacht hatte, geschlossen, dass dessen Atomtheorie, entgegen der gewöhnlichen Annahme nicht aus dem empirischen Multiplengesetz, sondern umgekehrt das Multiplengesetz aus der Atomtheorie gebildet ist. (A new view of the origin of Dalton's Atomic Theory, London 1896, Beibl. 20, p. 925; Deutsche Ausgabe von G. W. A. Kahlbaum, Beibl. 22, p. 618.) Nach ihnen waren es Betrachtungen über die Diffusion der Gase, welche Dalton zu seiner Atomtheorie führten. In zwei Abhandlungen (Beibl. 20, p. 823 u. 22, p. 61) hat der Verf. nachgewiesen, dass diese Ansicht, abgesehen von inneren Widersprüchen, mit den Thatsachen nicht stimmt und demgemäss unhaltbar ist. Seit Publikation der zweiten Abhandlung hat der Verf. mehrere Thatsachen, mit deren Hilfe man den einzelnen Phasen der Genesis der Atomtheorie folgen kann, aufgefunden. Die Beschreibung der Entwickelung von Dalton's Theorie im Lichte dieser Thatsachen, sowie einige Bemerkungen zu der deutschen Ausgabe von Roscoe und Harden sind Gegenstand dieser Abhandlung. Da ein Auszug wegen der Beschaffenheit der Arbeit sich verbietet, so muss auf das Original verwiesen werden.

G. C. Sch.

---

11. ***F. Wald.*** *Was ist ein chemisches Individuum* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 13—16. 1899). — G. Tammann hat

eine Reihe von Beobachtungen über den wechselnden Wassergehalt der Krystalle von verschiedenen Mineralien mitgeteilt (Beibl. 23, p. 458), welche ihn veranlasst haben, gewisse Einschränkungen für den Gültigkeitsbereich der stöchiometrischen Gesetze konstanter und multipler Proportionen aufzustellen. Tammann charakterisirt den gegenwärtigen Stand der Ansichten über die vorliegende Frage durch folgende Worte: „Dieselben (nämlich die Gesetze der konstanten und multiplen Proportionen) beziehen sich auf homogene Stoffe, das heisst solche, deren Eigenschaften entweder von der Richtung in dem vom Stoffe erfüllten Raum unabhängig oder doch kontinuirliche Funktionen dieser Richtung sind. Herkömmlich wird behauptet, dass die Zusammensetzung eines homogenen Stoffs unabhängig ist von seinem physikalischen Zustande, den physikalischen und chemischen Bedingungen (Konzentration der beteiligten Stoffe), unter denen derselbe sich bildet.“ Da sich diese Aufstellung als ungenügend erweist, denn sie passt für jede Phase, auch wenn sie variable Zusammensetzung hat, so fügt Tammann einige Beschränkungen hinzu: „Als notwendige Bedingung des zweiten Grundsatzes, des der multiplen Proportionen wird gewöhnlich die Bedingung der Homogenität des betreffenden Stoffs als genügend erachtet. Die oben angeführten Beispiele zeigen aber, dass diese Bedingung nicht genügend ist. Man kann vollkommen klare Krystalle mit kontinuirlich sich änderndem Wassergehalt darstellen.“ Nach diesen Auseinandersetzungen wäre es herkömmlich zu glauben, dass jeder *homogene* Stoff eine chemisch konstante Zusammensetzung hat und dem Gesetz der konstanten und multiplen Proportionen gehorcht. Hiergegen polemisirt der Verf.; denn es können physikalisch homogene Stoffe chemisch inhomogen sein, wie z. B. die Thatsache des Isomorphismus beweist. Der Verf. definirt daher die chemischen Individuen folgendermassen: „Chemische Individuen sind Phasen, welche in einem Phasensystem mit wenigstens einer unabhängigen Variation entstanden sind und bei allen mit dem Bestande des Phasensystems verträglichen Variationen merklich konstante Zusammensetzung haben.“ G. C. Sch.

---

12. **R. Wegscheider.** *Welche chemischen Reaktionen verlaufen von selbst* (Österr. Chem. Ztg. 1899, Nr. 10, Sepab. 17 pp.). — Nachdem der Verf. Berthelot's Prinzip der grössten Arbeit kritisirt und nachgewiesen, dass dasselbe mit zahlreichen Thatsachen in Widerspruch steht, weist er darauf hin, dass wir in der Entropie und in der freien Energie ein Maass haben, um zu entscheiden, ob ein chemischer Vorgang von selbst verläuft oder nicht. G. C. Sch.

---

13. **R. Löwenherz.** *Versuche über die Zersetzbarkeit der Halogenverbindungen des Benzols* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 401—422. 1899). — Die Absicht des Verf. war, die Zersetzbarkeit der Halogenverbindungen des Benzols, die das Halogen am Kern gebunden enthalten, und die Äenderung der Zersetzbarkeit durch Eintritt von Substituenten zu untersuchen, und zwar wurde zunächst die Geschwindigkeit bestimmt, mit welcher das Halogen von Jodbenzol, Brombenzol und Chlorbenzol beim Erhitzen von Natriumäthylat in amylalkoholischer Lösung bei verschiedenen Temperaturen abgespalten wird. Es ergab sich, dass bei Zutritt von Luft das Halogen viel schneller abgespalten wird, als bei Abschluss derselben. Die Folge davon war, dass keine konstanten Zahlen erhalten werden konnten. Unter gleichen Versuchsbedingungen zersetzt sich im Luftstrom Jodbenzol ungefähr 310 mal schneller als Brombenzol, und Brombenzol wiederum ungefähr 550 mal schneller als Chlorbenzol.

In der Abhandlung wird auch ein neuer Thermostat beschrieben. G. C. Sch.

---

14. **L. Kahlenberg** *und* **A. T. Lincoln.** *Die dissociirende Kraft der Lösungsmittel* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 12—35. 1899). — Die Verf. haben die Leitfähigkeit von $FeCl_3$, $AlCl_3$, $SbCl_3$, $BiCl_3$, $CuCl_2$, $AgCl_3$ und PCl_3 in einer grossen Anzahl von Lösungsmitteln untersucht, um zu entscheiden, ob Proportionalität zwischen Dielektricitätskonstante und dissociirender Kraft des Lösungsmittels (Nernst, Beibl. 18, p. 362) oder dissociirender Kraft und Association (Dutoit und Aston, Beibl. 21, p. 995) besteht, oder ob schliesslich die Theorie von Brühl (Beibl. 21, p. 407), dass die Dissociation von den un-

gesättigten Valenzen herrühre, alle Erscheinungen zu erklären genügt. Die Theorie von Nernst versagt nur in einigen wenigen Fällen, die beiden andern sind dagegen unhaltbar. Was schliesslich die von den Verf. gefundenen Beziehungen zwischen dissociirender Kraft und Konstitution des Lösungsmittels betrifft, so müssen wir uns auf einige Andeutungen beschränken, da dieselben wesentlich chemisches Interesse besitzen. Die Lösungen in Kohlenwasserstoffen und deren Substitutionsprodukten leiten schlecht; alkoholische Lösungen leiten gut, aber um so schlechter, je mehr C sie enthalten. Die Hydroxylderivate der aromatischen Reihe besitzen weniger dissociirende Kraft als die entsprechenden Substanzen der Fettreihe. Die Lösungen in den Estern, Anhydriden und in CS_2 leiten nicht, in Aldehyden und Ketonen dagegen gut. Substitution von Cl, CN und CH_3CO für ein Wasserstoffatom in der Methylgruppe ändert die dissociirende Kraft nur unbedeutend. Verbindungen, welche O an N gebunden enthalten, dissociiren; die Amidoverbindungen der aromatischen Reihe dagegen nicht. Salzlösungen in Nitrilen leiten ebenso in Arsentrichlorid, dagegen nicht in PCl_3 etc. G. C. Sch.

---

15. ***E. Bose.*** *Studien über Zersetzungsspannungen* (Ztschr. f. Elektroch. 5, p. 153—177. 1898). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: Die Bestimmung von Zersetzungsspannungen geschieht vorteilhaft mit Hilfe einer kontinuirlich ansteigenden Spannung. Das Arbeiten mit möglichst kleinen Strömen liefert die genauesten Resultate. Die Abweichungen der Kurven von der theoretischen Form erklären sich durch Konzentrationsverschiebungen. Die Abscheidung fester Stoffe liefert sehr scharfe Zersetzungspunkte, während die Abscheidung löslicher Stoffe, besonders aber die von Gasen, unscharfe, abgerundete Zersetzungspunkte ergiebt. Kupfersalzlösungen zeigen zwei charakteristische kathodische Zersetzungspunkte, deren erster wahrscheinlich Ionen $\overset{+}{Cu}-\overset{+}{Cu}$ zuzuschreiben ist. Eine O_2-Elektrode wird in Merkurosalzlösungen stark depolarisirt.

Silber gelangt aus salpetersaurer Lösung als einfach geladenes Ion $\overset{+}{Ag}$ zur Abscheidung.

Säuren zeigen im allgemeinen soviel charakteristische Zersetzungspunkte, als Ionen derselben durch stufenweise Dissoziation vorhanden sind.

Säuren und Alkalien zeigen einen anodischen Zersetzungspunkt bei 1,08 Volt, welcher der Umkehrung der Gaskette entspricht und von den $\overset{--}{O}$-Ionen des Wassers herrührt. (Bestätigung der Versuche von Glaser.) G. C. Sch.

---

16. ***A. Gustavson.*** *Kritische Untersuchung der Versuche von A. A. Wolkow und B. N. Menschutkin über Bildung von Propylen bei Einwirkung von Zinkstaub und Alkohol auf Trimethylenbromid* ([russ.] Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. Febr. 1899, p. 247—254). — Wolkow und Menschutkin hatten behauptet (Ber. d. Deutsch. chem. Ges. **31**, p. 3067), dass bei Darstellung von Trimethylen aus der Einwirkung von Zinkstaub und Alkohol auf Trimethylenbromid sich im Mittel 25 Proz. Propylen bilden, zuweilen aber auch bis zu 39,5 Proz. Propylen in dem sich ausscheidenden Gase enthalten seien. Demgegenüber beweist der Verf. die folgenden Sätze:

1. Propylen bildet sich nicht aus reinem Trimethylenbromid bei Einwirkung von Zinkstaub und Alkohol auf dasselbe;
2. Bei der Reaktion von reinem Trimethylen mit Brom bilden sich ausser Trimethylenbromid auch andere Verbindungen, unter welchen sich auch Propylenbromid befindet. H. P.

---

17. ***W. B. Davidson*** *und* ***A. Hantzsch.*** *Physikochemische Untersuchungen über Diazoniumsalze, Diazoniumhydrate und normale Diazotate* (Ber. deutsch. chem. Ges. **31**, p. 1612. 1898; Ztschr. f. Elektroch. 5, p. 573—574. 1899). — Schon früher hatte Hantzsch gefunden, dass die Diazoniumnitrate und -chloride neutral reagiren und weitgehend elektrolytisch, aber gar nicht hydrolytisch dissociirt sind, ganz wie Kaliumnitrat oder Ammoniumchlorid; ferner, dass Diazoniumcarbonat wasserlöslich ist und alkalisch reagirt wie Alkalicarbonate; dass Diazoniumdoppelsalze von demselben Typus und denselben Eigenschaften wie die entsprechenden Alkalidoppelsalze existiren; dass Diazononiumtrihaloide dem Kaliumtrijodid und besonders den Cäsium- und Tetramethylammo-

niumtrihaloiden entsprechen. In der vorliegenden Abhandlung werden die Leitfähigkeiten von Diazoniumchlorid und Bromid bestimmt in wässeriger und alkoholischer Lösung. Die Wanderungsgeschwindigkeit des Diazoniums beträgt bei 25° im Mittel 45,7. Die Leitfähigkeit wächst mit der Verdünnung ebenso stark wie die der Kalium- und Ammoniumsalze. Der Grenzwert μ_∞ der Leitfähigkeit des Diazoniumhydrats ist = 139,7. Seine Affinitätskonstante: K = 0,123. — Diazoniumhydrat ist sogar noch etwas stärker als Piperidin und damit stärker als alle bisher bekannten Basen der Ammoniakgruppe, immerhin aber natürlich sehr viel schwächer als die Alkalihydrate.

G. C. Sch.

---

18. ***E. C. Sullivan.*** *Studien über einige Jodverbindungen* (Ztschr. physikal. Chem. 28, p. 523—545. 1899). — Durch Messung der Leitfähigkeit und der Verseifungsgeschwindigkeit wurde gezeigt, dass das Diphenyljodoniumhydrat den starken Basen angehört. Es wurden folgende Werte für das Brechungsvermögen des Jods gefunden, bez. berechnet:

	R_D	R_D^2
In Jodbenzol	25,9	14,1
Als Ion	28,3	16,6
In Diphenyljodonium	27,9	17,1
In Jodbenzolchlorid	36,8	18,7

$\left(R = \frac{(N-1)M}{D} - \frac{(n-1)m}{d}\right.$ und $R^2 = \frac{(N^2-1)}{(N^2+2)}\frac{M}{D} - \frac{(n^2-1)m}{(n^2+2)d}$;

hier bedeuten R und R^2 die Molekularefraktionen der gelösten Substanz, N und n Brechungsindices gegen Luft von Lösung bez. Lösungsmittel, M und m Molekulargewichte von Lösung bez. Lösungsmittel, D und d die entsprechenden Dichten.)

Das elektrische Potential des Jodbenzolchlorids wurde mit dem des freien Chlors verglichen, wobei sich herausstellte, dass dasjenige des freien Chlors etwas höher war. Die Gleichheit der Werte für das elektrische Potential von Lösungen von JCl, RbClJCl und RbCl + JCl in Salzsäure deuten daraufhin, dass in allen drei Fällen wesentlich dieselben elektrisch thätigen Bestandteile vorhanden waren. Durch Messungen des Gefrierpunkts und der Leitfähigkeit wurde gezeigt, dass RbClJCl und JCl in Salzsäurelösung keine totale Zersetzung erleiden. Die Messungen deuten auf das Vorhandensein eines komplexen Ions.

G. C. Sch.

---

19. ***W. Meyerhoffer* und *A. P. Saunders.*** *Über reziproke Salzpaare. II. Die Gleichgewichtserscheinungen reziproker Salzpaare bei gleichartiger Anwesenheit eines Doppelsalzes* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 453—493. 1899). — Die Verf. fassen ihre Ergebnisse folgendermaassen zusammen: In Anlehnung an einen Versuch von van't Hoff und Reicher erörtern die Autoren die Bildung des Penny'schen Doppelsalzes $K_3Na(SO_4)_2$ (Glaserit) aus Glaubersalz + Chlorkalium bei 4,4° C. Die Diskussion der dort herrschenden Gleichgewichtszustände führt zur Erkenntnis eines neuen Intervalls. Zu den bereits bekannten Umwandlungsintervall bei Doppelsalzen, und doppelten Umwandlungsintervall bei reziproken Salzpaaren tritt jetzt noch hinzu das Doppelsalzintervall bei reziproken Salzpaaren. Mittels der thermometrischen Methode wurden die wichtigsten Umwandlungstemperaturen der Salzhydrate für sich, oder bei Anwesenheit anderer Salze ermittelt.

Es wird eine quantitative Methode der Löslichkeitsbestimmungen beschrieben, welche genaue Kontrollrechnungen über die Zusammensetzung der Bodenkörper ermöglicht. Eine von den Verf. beschriebene Pipette zur Bestimmung des specifischen Gewichts gestattet die Kontrolle für eingetretene Sättigung.

Es werden eine Reihe fremder und eigener Löslichkeitsbestimmungen mitgeteilt und diskutirt, welche mit dem vorher entworfenen Bilde der Gleichgewichtszustände reziproker Salzpaare bei Anwesenheit eines Doppelsalzes im wesentlichen übereinstimmen. G. C. Sch.

---

20. ***D. Mendelejew.*** *Über Wageschwingungen* (Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 31, p. 33—45). — Abdruck einer vor der X. Versammlung russischer Naturforscher zu Kiew gehaltenen Rede. Nach einleitenden Bemerkungen über die russischen Maasse und die allmählich zunehmende Genauigkeit bei Gewichtsvergleichungen gibt Redner einen Auszug aus einer grössern beim Finanzministerium eingereichten Arbeit „Über Erneuerung der Prototype oder Muster für russische Gewichts- und Längenmaasse", deren Druck noch nicht vollendet ist. Die Beobachtungen an der Wage erstreckten sich bisher vornehmlich auf Beobachtungen der Schwingungsdauer, während die Schwingungs-

weite und ihre Abnahme (Dekrement) nur gelegentlich zur Zeitkorrektion benutzt wurden. Der Verf. findet nun, dass die Schwingungsdauer viel schneller abnimmt, als man bisher angenommen hat und sucht eine numerische Beziehung zwischen den Schwingungsweiten, ihrer Abnahme und der Reibung und den Luftwiderständen zu finden. Es ergibt sich aus zahlreichen Versuchen: 1. Das Dekrement der Wageschwingungen ist keine konstante Grösse, sondern nimmt beständig mit der Schwingungsweite ab; 2. die relative Abnahme des Dekrements verringert sich allmählich, so dass man sie in erster Annäherung als eine lineare Funktion der Schwingungsweite darstellen kann, weshalb denn auch für unendlich kleine Schwingungen das Dekrement als konstant angesehen werden kann; 3. alle Umstände, die auf die Schwingungsdauer einwirken, beeinflussen auch die Funktion des Dekrements, insbesondere aber dessen Grenzwert. — Die Schwingungszeiten und Dekremente werden auf eine Ablenkung von 15 Skalenteilen bezogen, um sich von dem, unendlich kleinen Schwingungen zugehörigen und daher der Beobachtung nicht zugänglichen Grenzwerte des Dekrements frei zu machen. Die Beobachtungen des Widerstandes des umgebenden Mediums zeigen nur geringe Einwirkung auf die Schwingungsdauer, starke aber auf das Dekrement. Die Reibung (als Material für die Pfannen wurde gewählt: Achat, Stahl, weiches Wolframeisen, Messing, Kupfer, Elfenbein, Horn und Hartgummi) vergrössert die Dekremente und verkürzt die Schwingungsdauer; dieselbe betrug z. B. unter sonst gleichen Umständen für Achat 33 Sek., Kupfer 25, Horn 18 und Hartgummi 15 Sek. H. P.

---

21. ***Frank G. Baum.*** *Eine allgemeine Methode zur Bestimmung der besten Ablesung eines Instruments zwecks kleinsten Fehlers beim Messen einer gegebenen Grösse* (Phys. Rev. 8, p. 181—183. 1899). — Ist y die zu messende Grösse, x die beobachtete Grösse, und sind beide durch die Gleichung $y = f(x)$ verbunden, so wird das Verhältnis dy / y (der „prozentische Fehler“) ein Minimum, wenn $f(x) . f''(x) = \{f'(x)\}^2$. Dies wird auf zwei Beispiele angewandt (Wheatstone'sche Brücke und Tangenten-Galvanometer). Lp.

---

22. **J. Farkas.** *Die algebraischen Grundlagen der Anwendungen des Fourier'schen Prinzips in der Mechanik* (Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn 15, p. 25—40. 1897, erschienen 1899). — Die Anwendung der Gleichung $\Sigma P \delta p \gtreqless 0$ in der Statik ist unter dem Titel des Fourier'schen Prinzips vom Verf. in der Abhandlung erörtert: „Über die Anwendungen des mechanischen Prinzips von Fourier“ (Ungar. Ber. 12, p. 263—281. 1895). Die Brauchbarkeit der damals benutzten Methode der Lagrange'schen Multiplikatoren für die Behandlung linearer Ungleichheiten wurde zwar a. a. O. bewiesen; jener Beweis war jedoch etwas schwerfällig und mit einigen unbewiesenen Hilfssätzen bepackt. Gegenwärtig wird ein einfacher Beweis geführt, „und wenn er auch nicht kürzer ist als der frühere, so findet dies darin die Erklärung, dass ich dabei drei dazu gehörige Hilfssätze beweise.“ Lp.

---

23. **F. Folie.** *Untersuchung eines besonderen, sehr wichtigen Falles der Rotationsbewegung eines starren Körpers* (Bull. de l'Ac. de Belgique 37, p. 192—202. 1899). — Der besondere Fall, um den es sich in dem vorliegenden Artikel handelt, ist die Rotationsbewegung der Erde, und der Kern der Sache ist eine astronomische Streitfrage, bei welcher der vor einigen Jahren verstorbene Tisserand neben anderen Astronomen der Gegner des Verf. gewesen war. Die Ausführungen des gegenwärtigen Aufsatzes sollen beweisen, dass sich alle Astronomen seit zwanzig Jahren in der Ansicht geirrt haben, „dass, wenn man die Bewegungsgleichungen der Rotation der Erde auf ihre instantanen Axen bezieht, die Euler'sche Nutation vollständig eliminirt ist.“ . . . „Weit davon entfernt, die Euler'sche Nutation zu eliminiren, führt die als Bezugsaxe gewählte instantane Axe zu viel komplizirteren Formeln, als diejenigen, welche auf die geographische Axe Bezug haben, und macht die Definition einer gleichmässigen Stunde unmöglich. Die Breite muss daher bezüglich des geographischen Pols definirt werden; diese ist konstant ebenso wie die Länge; allein die Rektascension und die Deklination umschliessen in ihrem Ausdrucke die zu Unrecht von allen Astronomen vernachlässigte Euler'sche Nutation.“ In diesen allgemein verständlichen Sätzen haben wir den Verf. sich über seinen isolirten Standpunkt aussprechen lassen. Lp.

---

24. **R. Mehmke.** *Zur Bestimmung der Axe der Schraubung, durch die ein starrer Körper aus einer gegebenen Lage in eine zweite gebracht werden kann* (Ztschr. f. Math. u. Phys. **44**, p. 176. 1899). — Kurze Wiederholung der vom Verf. im Civilingenieur **29**, p. 207—208, 487—508 (1883) gelehrten Konstruktion als Ersatz für verwickeltere Lösungen neuerer Lehrbücher. Lp.

---

25. **Ulrich Bigler.** *Die Bewegung eines materiellen Punktes unter dem Einflusse einer Centralkraft* (Arch. d. Math. u. Phys. (2) **16**, p. 358—446. 1898). — In den einleitenden Bemerkungen gesteht der Verf., er wisse nicht, wie viele der von ihm behandelten Fälle schon untersucht seien. Da es sich nun um die Bewegung handelt, der in jedem Lehrbuch der Mechanik unter dem Titel „Centralbewegung“ ausführliche Betrachtungen gewidmet werden, so ist die Ausbeute an neuen Methoden und Ergebnissen sehr gering. Die ausführlicheren Lehrbücher enthalten erheblich allgemeinere Resultate; von den neueren Untersuchungen über die Gestalten der Bahnkurven findet man nichts in der umfangreichen Abhandlung. — In der folgenden Aufzählung der behandelten Fälle bedeuten: K die Kraft zwischen dem festen Massenpunkt M und dem beweglichen m, r die Entfernung beider Massenpunkte, n einen (konstanten) Proportionalitätsfaktor. Die Teile der Arbeit sind: Allgemeine Betrachtungen. I. Die *geradlinige* Bewegung eines materiellen Punktes: 1. $K = n M m r$, 2. $K = -n M m r$, 3. $K = -n M m / r^2$. II. Die *kreisförmige* Bewegung: 1. $K = -n M m r$, 2. $K = -n M m r^2$, 3. $K = -n M m r^3$, 4. $K = -n M m r^\mu$ (μ eine ganze Zahl), 5. $K = -n M m / r$, 6. $K = -n M m / r^2$, 7. $K = -n M m / r^3$, 8. $K = -n M m / r^\mu$. III. *Allgemeine* Fälle der Centralbewegung 1. $K = -n M m r$, 2. $K = -n M m / r^2$, 3. $K = \pm n M m / r^3$. Zur Beurteilung des Ganzen genügt die Ansicht der drei Fälle unter III. Lp.

---

26. **F. Kosch.** *Theorie der Fallmaschine mit zwei festen und einer losen Rolle* (Arch. d. Math. u. Phys. (2) **17**, p. 113—115. 1899). — Eine zur Behandlung in der Prima einer höheren Schule bestimmte Übungsaufgabe. — Zwei gleich grosse feste Rollen R_1 und R_2 sind an einem horizontalen Träger in

gleicher Höhe so angebracht, dass der Abstand ihrer inneren Ränder gleich dem Durchmesser einer ebenso grossen beweglichen Rolle R ist. Ein Faden schlingt sich über R_1 und R_2 weg und trägt auf dem Stücke zwischen R_1 und R_2 die bewegliche Rolle R. An den Enden des Fadens hängen die Gewichte p_1 und p_2 bezw. bei R_1 und R_2, an R dagegen das Gewicht p; die beiden Fadenstücke, welche R tragen, sind dann, gerade wie die durch p_1 und p_2 gespannten Enden, vertikal. Die Rollen selbst sind gewichtslos gedacht, also ihre Trägheitsmomente gleich Null gesetzt. Die Bewegung jedes der Gewichte p, p_1, p_2 wird durch die Diskussion einer aus drei gleichseitigen Hyperbeln bestehenden graphischen Darstellung der abgeleiteten Formeln erläutert. — Der Titel entspricht nicht ganz dem Inhalte. Lp.

---

27. ***R. Schumann.*** *Über die Verwendung zweier Pendel auf gemeinsamer Unterlage zur Bestimmung der Mitschwingung* (Ztschr. f. Math. u. Phys. **44**, p. 102—138. 1899). — Die gegenwärtige Abhandlung wurde schon in einem Aufsatze des Verf. über denselben Gegenstand angekündigt (Ztschr. f. Instrmkde. **17**, p. 7—10. 1897). Die Methode der Bestimmung des Mitschwingens ist aus dem sogenannten „Wippverfahren“ des Geodätischen Instituts hervorgegangen. Massgebend war dabei der Wunsch, den individuellen, unkontrollirbaren Rhythmus in der Handhabung des Dynamometers von seiten des Beobachters zu ersetzen durch den mathematisch besser verfolgbaren einer mechanischen Vorrichtung in Gestalt eines zweiten Pendels; dann aber auch, die einer Kraft von mehreren Kilogrammen entsprechende Einwirkung des Dynamometers auf den Pfeiler zu ersetzen durch die einer beschränkten Anzahl von Grammen. Diese in der früheren Veröffentlichung schon angegebene Methode, welche, wie der Verf. nachträglich fand, auch von Lorenzoni bei der Bestimmung der absoluten Schwere zu Padua angewandt ist, besteht in folgendem Vorgange. Von zwei Pendeln mit nahezu gleicher Schwingungszeit wird das eine auf einen Ausschlag zwischen 15′ und 40′ gebracht und das andere so vollkommen wie möglich beruhigt; ist dies erreicht, so wird das erste freigelassen. Die stetig anwachsende Amplitude des zweiten (getriebenen) Pendels und die langsam abnehmende des

ersten (treibenden) Pendels werden dann einige Minuten hindurch nach den Schlägen eines Chronometers abwechselnd beobachtet; bei einiger Übung kann man die Beobachtung nach etwa vier Minuten abbrechen und einen neuen Versuch anstellen. Das Anwachsen der Amplitude des getriebenen Pendels gibt ein Maass für die Grösse des Mitschwingens von Stativ und Untergrund.

Die Abhandlung zerfällt in zwei Teile: 1. Theoretische Untersuchungen, 2. Resultate aus den Beobachtungen. Die Abschnitte des ersten, theoretischen Teils erörtern: I. Die Ableitung der Bewegungsgleichungen unter gewissen Voraussetzungen. Die hierbei stattfindende erste Annäherung hat in den bezüglichen Arbeiten von Cellérier, Peirce, v. Oppolzer, v. Orff ihre Formulirung gefunden. II. Die Gleichungen der Maximakurven. III. Darstellung von ψ, φ, Ψ, Φ für den Anfang der Bewegung. IV. Vergleiche mit den Entwickelungen anderer. — Die dann folgenden Abschnitte des experimentellen Teils behandeln: V. Die Einrichtung zur Bestimmung des Mitschwingens. VI. Vergleich zwischen den auf vier Pfeilern von verschiedener Stabilität erhaltenen Schwingungszeiten und Mitschwingungsbeobachtungen. VII. Beeinflussungen des Mitschwingens.

Die vielen Einzelheiten einer derartigen Untersuchung gestatten nicht eine kurze Wiedergabe. Am Schlusse des Abschnitts VI wird bemerkt, dass die Voraussetzungen über die Bewegung zweier Pendel durch die Beobachtung bestätigt zu werden scheinen. „Die Schnelligkeit und die Genauigkeit, die die modifizirte Lorenzoni'sche Methode gewährt, machen solche Konstruktionen von Pendelstativen unnötig, die den Zweck haben, das Mitschwingen für sich fast zum Verschwinden zu bringen und dies vielleicht mit Hintansetzung anderer Störungsquellen, oder solche, die dafür bürgen sollen, dass gewisse Teile der Unterlage bei jeder Aufstellung und auf allen Stationen einen konstanten Beitrag zum Gesamtmitschwingen liefern. Ein solcher Mehraufwand ist zweckmässiger zur Erreichung guter Uhrgänge, einwurfsfreier Temperaturverhältnisse, bequemer Installation etc. zu verwenden." — Der letzte Abschnitt VII enthält die Resultate einer grösseren Anzahl interessanter Versuche, die zu dem Zwecke angestellt wurden, Beeinflussungen

der Schwingungszeit und des Mitschwingens durch willkürliche Veränderungen der Stabilität der Unterlagen sowohl, als durch bestimmte andere Ursachen zu erkennen. Lp.

---

28. ***M. P. Rudzki.*** *Deformationen der Erde unter der Last des Inlandeises* (Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie 1899, April, p. 169—215). — Es ist zweifellos, dass zur Eiszeit an vielen Stellen der Meeresspiegel sehr viel höher (bis 800 Fuss) als heute gelegen hat. Die Ursachen können teils thermische, teils dynamische sein. 1. Die durch Jahrtausende liegende Eisschicht musste die darunter liegende Erdoberfläche stark und tief abkühlen und zum Zusammenziehen bringen, doch gibt dies nach Formeln von Woodward höchstens 21 Fuss, also zu wenig. 2. Für alles folgende wird der Erde die Eigenschaft einer gleichgrossen, vollkommen elastischen isotropen eisernen Kugel beigelegt. Dann können Formänderungen durch den Druck der Eisschicht bewirkt werden. Die Wasservorräte werden an den Polkalotten als Eis aufgespeichert; an der Äquatorzone gehen sie fort; dort entsteht Druck, hier Entlastung; dort Depression, hier Hervorquellen der Erdrinde und auch der Niveauflächen. Aus diesem Grunde nehmen dort die Tiefen der Oceane relativ zu, hier ab. Auch die Anziehung des polaren Inlandeises wirkt im selben Sinne. Auf der Grundlage von Formeln nach Thomson und Tait baut Verf. eine Theorie auf, die ihm die gewünschten Zahlen liefert. Setzt man die Dicke der Eisschicht zu 2000 m, so erhält man an den Polen eine Einsenkung des Festlandes von 498 m, am Rande der Eiskalotten, bei 60° Breite, noch 179 m; am Äquator ein Hervorquellen von 98 m. Diese Zahlen sind sehr gross, doch sehr klein im Verhältnis zur Grösse des Erdkörpers. Für die Niveauflächen werden jene Zahlen 127, 59, 38 m. Dazu kommen die Niveauänderungen infolge der Anziehung des Inlandeises zu 156, 66, 38 m. Jene Masse Eis an den Polen entzog aber der Äquatorzone das Wasser, was eine Senkung des Meeresspiegels oder eine Strandverschiebung von 328 m gegeben hat. 3. In ähnlicher Weise wird die Hypothese einer Vereisung nur einer Polkalotte durchgeführt; der geringen Wahrscheinlichkeit dieses Falles wegen können die erhaltenen

Zahlenwerte hier übergangen werden; sie sind von gleicher Ordnung wie oben. Riem.

29. *C. Chree. Eine halbinverse Lösungsmethode der Elasticitätsgleichungen und ihre Anwendung auf gewisse Fälle äolotroper Ellipsoide und Cylinder* (Trans. Cambr. Phil. Soc. (3) **17**, p. 201—230. 1899). — Der Verf. berechnet das elastische Gleichgewicht eines Ellipsoids, dessen Oberfläche

$$x^2/a^2 + y^2/b^2 + z^2/c^2 = 1$$

ist und auf dessen Inneres Kräfte mit dem Potential

$$V = P x^2 + Q y^2 + R z^2$$

wirken, während auf die Oberfläche eine Normalkraft

$$S x^2 + T y^2 + U z^2$$

wirkt, indem er die elastischen Kräfte

$$\widehat{xx} = A_0 + A_2 x^2 + A_2' y^2 + A_2'' z^2, \quad \widehat{yy} = \text{etc.},$$

$$\widehat{yz} = 2 L y z, \quad \widehat{xz} = \text{etc.}$$

setzt. Die 15 Konstanten dieser Lösung werden durch die Gleichungen, denen sie zu genügen hat, bestimmt. Für isotrope Ellipsoide hat der Verf. die Auswertung der Konstanten bereits angegeben (Beibl. 18, p. 889; 20, p. 95). Nunmehr bestimmt er ihre Werte bei einem äolotropen Material, wobei er sich auf die beiden Fälle beschränkt, dass die Elasticität drei Symmetrieebenen (die Hauptebenen des Ellipsoids, 9 Elasticitätskonstanten) oder eine Symmetrieaxe (eine Hauptaxe des Ellipsoids, 5 Elasticitätskonstanten) hat.

Die Fälle, in denen die Konstantenbestimmung bis zu Ende durchgeführt wird, sind: 1. zwischen den Teilchen einer Kugel wirkt die Gravitationskraft, 2. dieselbe Kugel rotirt, 3. ein flaches Ellipsoid rotirt um die kurze Axe, 4. eine dünne elliptische Scheibe rotirt um die durch die Mittelpunkte beider Grenzebenen gehende Gerade. In letzterm Falle erhält man aus den für ein flaches Ellipsoid geltenden Werten der Kräfte und Deformationen durch Multiplikation mit einem von der Winkelgeschwindigkeit unabhängigen Faktor diejenigen für die dünne Scheibe (Ellipsenaxen a und b, Dicke 2 cm). 5. Ein kreisförmiger Hohlcylinder von geringer Höhe rotirt um seine Axe; hierbei gestatten die Formeln nicht, den auf einer

Cylinderfläche senkrechten Druck in jedem Punkte = 0 zu machen, nur die Resultante aller senkrechten Drucke auf einer Cylinderfläche verschwindet. 6. Ein verlängertes Ellipsoid rotirt um seine lange Axe. Aus den Formeln dieses Falles erhält man 7. diejenigen für die Rotation eines langen elliptischen Cylinders (Länge und Rotationsaxe 2 c), wenn man alle Glieder mit z^2 vernachlässigt. Die Formeln, welche 8. für die Rotation einer langen geraden Röhre von kreisförmigem Querschnitt um ihre Axe erhalten werden, genügen nicht der Anforderung, dass der Druck in jedem Punkte der beiden Endquerschnitte verschwindet, nur der Gesamtdruck kann auf jeder Endfläche = 0 gemacht werden. Lck.

---

30. ***P. Glan.*** *Theoretische Untersuchungen über elastische Körper. Ebene Wellen mit Querschwingungen* (Wien. Sitzungsber. **107**, 9 pp. 1898). — Bei einer bestimmten, analytisch gegebenen Wellenbewegung, welche verlöschende ebene Wellen mit Querschwingungen darstellt, werden die Formänderungen und die damit verbundenen Temperaturänderungen untersucht. Lck.

---

31. ***Ch. P. Weston.*** *Eine Bestimmung des Elasticitätsmoduls mit kleinen Belastungen* (Phys. Rev. 8, p. 297—303. 1899). — Stahl-, Kupfer- und Messingstäbe von 66 cm Länge, 1 cm Breite, 0,5 cm Dicke wurden auf zwei um 60 cm voneinander abstehende Schneiden gelegt und in der Mitte mit Gewichten von 0,5 bis 2 gr, dann von 50 bis 200 gr belastet. Bei der ersten Reihe von Belastungen wurde die Senkung der Stabmitte durch die Wanderung von Interferenzstreifen bestimmt, welche vermittelst eines auf die Stabmitte gelegten Spiegels im Kochsalzlicht erzeugt wurden; bei den grösseren Belastungen wurde sie mit einem durch eine Mikrometerschraube bewegten Mikroskop gemessen. Der Unterschied der auf beide Arten gefundenen Werte des Elasticitätsmoduls betrug 0,2 bis 1,9 Proz., er überschreitet nicht die Grenze der durch die möglichen Beobachtungsfehler bestimmten Ungenauigkeit. Nach Wegnahme der Belastungen bogen sich die Stäbe wieder genau in ihre ursprüngliche Lage zurück. Lck.

---

32. ***W. Peddie.*** *Über Torsionsschwingungen von Drähten* (Trans. Roy. Soc. Edinburgh 39, p. 425—455 mit 2 Taf. 1898). — Die Resultate der Beobachtungen und der Schwingungstheorie eines unvollkommen elastischen Drahts, welche sich auf das Zerbrechen einer bestimmten Anzahl von Molekülgruppen bei gegebener Torsion stützen, sind Beibl. 23, p. 399 mitgeteilt worden. Die Konstante n ist grösser oder kleiner als die Einheit, je nachdem die Zahl der bei grossen Torsionen zerbrechenden Gruppen grösser oder kleiner ist als die Zahl der Gruppen, welche bei kleinen Torsionen zerbrechen. Lck.

---

33. ***P. Sacerdote.*** *Über die elastischen Deformationen dicker Gefässe* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 209—212. 1899). — Für dünnwandige Hohlkugeln und Hohlcylinder, auf deren Innen- und Aussenfläche gegebene, gleichförmig verteilte Drucke wirken, hat der Verf. die Dimensionsänderungen in einer einfachen Weise (Beibl. 23, p. 11) abgeleitet. Betrachtet man bei gleicher Voraussetzung über die Oberflächen ein dickwandiges Gefäss derselben Gestalt als zusammengesetzt aus sehr dünnen konzentrischen Schichten, so lassen sich auf jede Schicht die erhaltenen Formeln anwenden und liefern eine Differentialgleichung, deren Integration zu denselben Ausdrücken für die Dimensionsänderungen führt, wie die Anwendung der allgemeinen Elasticitätstheorie. Lck.

---

34. ***T. J. I'A. Bromwich.*** *Über den Einfluss der Schwere auf elastische Wellen und im besondern auf die Schwingungen einer elastischen Kugel* (Proc. Lond. Math. Soc. 30, p. 98—120. 1899). — Folgende Aufgaben werden behandelt: 1. Wellenfortpflanzung bei konstanter Schwere in der unbegrenzten horizontalen Oberfläche eines sonst unbegrenzten, inkompressiblen elastischen Körpers; 2. Einfluss eines die Oberfläche bedeckenden Ozeans auf die Wellenfortpflanzung, wenn seine Tiefe im Vergleich zur Wellenlänge klein ist; 3. Schwingungen einer inkompressiblen Kugel mit Rücksicht auf ihre eigene Schwere; 4. Wellenfortpflanzung in einer dünnen Schale mit zwei unbegrenzten parallelen Flächen, von denen die eine mit einem unendlich ausgedehnten festen Körper starr verbunden ist.

Die Rechnungen sind in ihrem Verlauf denen ähnlich, welche Lord Rayleigh (Beibl. **10**, p. 559; **14**, p. 236) und Lamb (Beibl. 8, p. 796) zur Behandlung verwandter Aufgaben ausgeführt haben. Die Resultate der beiden ersten Aufgaben können auf die Erdkugel bezogen werden, wenn die Wellenlänge so kurz ist, dass die Erdoberfläche als eben betrachtet werden kann; es ergibt sich, dass an der Erdkugel der Einfluss der Schwerkraft auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen nur gering ist. Der Einfluss einer dünnen Schale, deren Material eine andere Beschaffenheit hat als der von ihr bedeckte unendlich ausgedehnte Körper (4. Aufgabe), ist der Schalendicke proportional, also ebenfalls gering.

Bei der dritten Aufgabe ergibt sich, dass die Schwere keine Wirkung auf diejenigen Schwingungen ausübt, welche durch harmonische Funktionen mit der Ordnungszahl 0 oder 1 dargestellt werden. Wenn aber die Ordnungszahl 2 ist, ist ihre Wirkung beträchtlich. In diesem Falle ergibt sich für die Erdkugel, dass ihre längste Schwingungsdauer durch den Einfluss der Schwerkraft von 66 auf 55 Min. oder von 120 auf 78 Min. vermindert wird, je nachdem die Starrheit der Erde derjenigen des Stahls oder des Glases gleichgesetzt wird.

Lck.

---

35. ***J. O. Thompson.*** *Über die Schwingungsdauer und das logarithmische Dekrement eines andauernd schwingenden Drahts* (Phys. Rev. 8, p. 141—151. 1899). — Aus Versuchen seiner Schüler hat Lord Kelvin 1865 gefolgert, dass die Schwingungsdauer und das logarithmische Dekrement bei Torsionsschwingungen an Grösse zunehmen, wenn der Draht während einer längeren Zeit (einige Stunden oder Tage) in Schwingungen bleibt. Im Gegensatz hierzu schliesst der Verf. aus eigenen Versuchen, dass bei konstanter Temperatur und Schwingungsweite auch die Schwingungsdauer und das logarithmische Dekrement konstante Grössen sind.

Da die Versuche, auf welche Lord Kelvin sich bezog, mit Kupferdrähten ausgeführt waren, hat auch der Verf. Drähte aus Kupfer, dann aber auch Drähte aus Messing, Aluminium und Silber benutzt. Die Drähte wurden 50 Stunden lang in Schwingung erhalten.

Weitere Versuche zeigten, dass durch Übergang zu einer

andern Schwingungsweite das Dekrement innerhalb weiter Grenzen und die Periode innerhalb enger Grenzen geändert werden kann. Es ist möglich, dass Amplitudenänderungen die Unterschiede in den von Lord Kelvin berücksichtigten Versuchsresultaten hervorgebracht haben. Lck.

---

36. ***H. Bouasse.*** *Über ein Torsionsexperiment* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 241—252. 1899). — Der Verf. weist darauf hin, dass die aus der Beobachtung eines Torsionscyklus (Torsion eines Drahts aus seiner Gleichgewichtslage und Rückkehr in die neue Gleichgewichtslage) erhaltenen Resultate unbrauchbar sind, wenn der Durchmesser des Drahts, seine Spannung, das Abhängigkeitsgesetz der Torsion von der Zeit und das in jedem Augenblick vorhandene Kräftepaar nicht genau angegeben werden. Die Beobachtungsmethoden, welche nach den Untersuchungen des Verf. vergleichbare Resultate liefern, sind bereits in andern Zeitschriften (Beibl. **22**, p. 131, 467, 537) mitgeteilt worden. Lck.

---

37. ***R. Funk.*** *Über die Löslichkeit einiger Metallnitrate* (Ztschr. anorg. Chem. **20**, p. 393—418. 1899). — Es wurde die Löslichkeit von Magnesium-, Zink-, Mangan-, Eisen-, Kobalt-, Nickel-, Kupfer- und Cadmiumnitrat bei verschiedenen Temperaturen untersucht und die erhaltenen Resultate in einer Figur graphisch aufgetragen.

Aus derselben ist ersichtlich, dass die analogen Nitrate von Magnesium, Zink, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel und Kupfer in der Modifikation mit 6 Mol. Wasser analoge Löslichkeitsverhältnisse zeigen. Das Magnesium einerseits und das Kupfer andererseits zeigen die stärksten Abweichungen; das erstere hat eine besonders flache, das letztere eine besonders steile Löslichkeitskurve; wie bekannt, wird die erwähnte Metallgruppe auch in elektrochemischer Beziehung von den genannten Metallen begrenzt, insofern das Magnesium am positiven, das Kupfer am negativen Ende der Reihe steht.

Der Versuch die Hexahydrate nach ihrer Löslichkeit in eine Reihe zu ordnen, ergibt je nach der Vergleichstemperatur verschiedene Bilder. Man hat z. B. die Reihenfolge:

Für 20°:	Für 0°:	Für 20°:	Für 0°:
Mangan,	Mangan,	Nickel,	Nickel,
Kupfer,	Zink,	Magnesium,	Kupfer,
Zink,	Magnesium,	Eisen.	Eisen.
Kobalt,	Kobalt,		

Von einer Reihenfolge kann daher nur unter Berücksichtigung der Temperatur gesprochen werden.

Obwohl die Hydrate mit 6 Mol. Wasser bei den meisten Salzen zwischen -10^0 und -20^0 durch Wasseraufnahme zerstört werden, kann man sich doch ihre Löslichkeitskurven geradlinig verlängert denken. Die Kurve des Magnesiumnitrats würde dann bei etwa -36^0 die Mangannitratkurve schneiden, und das Magnesiumsalz würde bei dieser Temperatur das löslichste sein, während das Kupfersalz sich dem unteren Ende der Skala genähert hätte. Diesem Zustande würde also die Reihe entsprechen:

Magnesium,	Kobalt,	Eisen, }
Mangan,	Nickel,	Kupfer, }
Zink,		

welche einige Ähnlichkeit mit der „elektrischen Spannungsreihe“ besitzt.

Sucht man nach vergleichbaren Salzen der entsprechenden Metalle mit andern Säuren, so erscheinen die Chloride wegen ihres wechselnden Gehalts an Krystallwasser nicht geeignet, sie sind auch wohl in wesentlich anderer Reihenfolge löslich, die Sulfate jedoch zeigen (gemäss den Versuchen von Étard) bei 0° eine Reihenfolge in der Löslichkeit, welche mit der Nitratskala fast identisch ist. Die gesättigten Lösungen haben bei 0° die Zusammensetzung:

$MnSO_4 + 17{,}4\ H_2O$	$CoSO_4 + 50{,}8\ H_2O$
$ZnSO_4 + 23{,}0$ „	$FeSO_4 + 56{,}5$ „
$MgSO_4 + 23{,}6$ „	$CuSO_4 + 79{,}5$ „
$NiSO_4 + 34{,}2$ „	

Weitere Untersuchungen müssen ergeben, wie diese Übereinstimmung zu erklären, und ob sie auch bei andern Salzen zu finden ist. Möglicherweise sind hier im Sinne von Nernst und Bodländer elektrochemische und thermische Einflüsse massgebend. Um dies zu entscheiden, bedarf es vor allen Dingen zahlreicher vergleichender Versuche, welche, wie diese Mitteilung, in erster Linie das statistische Material über die Löslichkeit vervollständigen müssen. G. C. Sch.

38. **R. Dietz.** *Die Löslichkeit der Halogensalze des Zinks und Cadmiums* (Ztschr. anorg. Chem. **20**, p. 240—263. 1899). — Die Tabellen der Abhandlung gestatten keinen Auszug. Durchgreifende Regelmässigkeiten wurden nicht gefunden.

G. C. Sch.

39. **G. Steiger.** *Die Löslichkeit gewisser natürlicher Silikate in Wasser* (Journ. Americ. Chem. Soc. **21**, p. 437—439. 1899). — $^1/_2$ gr der natürlichen fein gepulverten Silikate wurden in 50 gr Wasser gebracht und 1 Monat darin gelassen. Nach Verlauf dieser Zeit wurde mit HCl titrirt und die Menge von Substanz, welche in Lösung gegangen war, unter der Annahme berechnet, dass Na_2O sich aufgelöst hatte. G. C. Sch.

40. **L. C. de Coppet.** *Über die Temperatur des Dichtemaximums der wässerigen Lösungen der Alkalichloride* (C. R. **128**, p. 1559—2561. 1899). — Über die Resultate gibt die folgende Tabelle Auskunft. In der ersten Reihe steht die Substanz und deren Molekulargewicht, *m* bedeutet die Grammmoleküle, welche in 1000 gr Wasser gelöst sind, *t* die Temperatur des Dichtemaximums, *D* die Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums unter 3,982° C., *D/m* die molekulare Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums.

	m	t_m	D	D/m
KCl M. = 74,6	0,0095	3,856	0,126°	13,26
	0,0302	3,630	0,352	11,66
	0,1024	2,771	1,211	11,82
	0,1997	1,634	2,348	11,76
	0,2965	0,568	3,414	11,51
		0,563	3,419	11,53
	0,4113	−0,704	4,686	11,39
NaCl M. = 58,5	0,1006	2,675	1,307	12,99
	0,2019	1,293	2,689	13,32
	0,2981	0,037	3,945	13,23
	0,4004	−1,342	5,324	13,30
	0,5016	−2,662	6,644	13,25
LiCl M. = 42,48	0,0988	3,422	0,560	5,67
	0,2520	2,617	1,365	5,88
	0,4995	0,980	3,002	6,01
	1,0212	−2,325	6,307	6,18
	1,3028	−4,115	8,097	6,22
RbCl M. = 120,85	0,1080	2,725	1,257	11,64
	0,3494	0,071	4,053	11,77
	0,5007	−1,926	5,908	11,80

Die durch das Chlorlithium hervorgerufene molekulare Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums ist halb so gross wie bei den übrigen Alkalichloriden. G. C Sch.

---

41. ***O. Bütschli.*** *Über die Löslichkeit des Schwefels in Wasser und Glycerin* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 277—279. 1899). — Werden die Präparate von überkalteten Schwefeltröpfchen, deren Krystallisationserscheinungen kürzlich von W. Salomon beschrieben wurden (vgl. Beibl. **23**, p. 336), in Wasser oder Glycerin eingetaucht, so verhalten sie sich im wesentlichen ebenso wie in Luft, d. h. es erstarren zunächst einzelne Tröpfchen zu excentrischen Sphärokrystallen, und an deren Oberfläche setzen sich strahlig gestellte dünne Krystallblättchen an, welche frei in die Flüssigkeit hineinwachsen. Hieraus ist zu schliessen, dass in letzterer, also in Wasser oder Glycerin, bei gewöhnlicher Temperatur Schwefel löslich sein muss. F. P.

---

42. ***W. Biltz.*** *Über das kryoskopische Verhalten der Alkohole* (Ztschr. physikal. Chem. **29**, p. 249—265. 1899). — Es werden die Gefrierpunktserniedrigungen einer grossen Anzahl von Alkoholen untersucht. Primäre Alkohole liefern die am stärksten ansteigenden kryoskopischen Molekülkurven, sekundäre weniger, noch weniger tertiäre. G. C. Sch.

---

43. ***Cl. L. Speyers.*** *Molekulargewichte von Flüssigkeiten. III* (Journ. Americ. Chem. Soc. **21**, p. 282—287. 1899). — Aus den Dampfdruckerniedrigungen berechnet der Verf. mit Hilfe der bekannten Formel

$$\frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{p - p'}{p}$$

die Molekurlargewichte von Flüssigkeiten *konzentrirter* Lösungen. CCl_4 hat normales Molekulargewicht in Benzol und Toluol, und ebenso Benzol und Toluol in Kohlenstofftetrachlorid. Benzol und Toluol sind in Alkohol beträchtlich polymerisirt. Die Dampfdruckkurven deuten darauf hin, dass Toluol in Alkohol in verdünnten Lösungen normales Molekulargewicht besitzt, beim Benzol scheint dies nicht der Fall zu sein. Alkohol ist in konzentrirten Lösungen in Toluol associirt, es zerfällt aber mit steigender

Verdünnung. In Benzol ist Alkohol bei allen Konzentrationen polymerisirt. G. C. Sch.

44. ***D. Vorländer** und **R. v. Schilling.** Molekulargewichtsbestimmungen von Natriummalonester und Natriumacetessigester* (Chem. Ber. 32, p. 1876—1878. 1899). — Mononatriummalonester existirt unzweifelhaft im festen Zustand als salzartige Verbindung. Über die alkoholische Lösung des Natriummalonesters ist die Ansicht geäussert worden, dass in der Lösung das Salz grösstenteils in Malonester und Natriumalkoholat gespalten sei. Die von den Verf. ausgeführten Molekulargewichtsbestimmungen zeigen, dass Mononatriummalonester und ebenso Mononatriumacetessigester in alkoholischer Lösung auch als solche beständig sind. G. C. Sch.

45. ***F. Krafft.** Über das Sieden wässriger kolloïdaler Salzlösungen* (Chem. Ber. 32, p. 1584—1596. 1899). — Die Seifen erhöhen den Siedepunkt des Wassers nicht. Dass dies nicht davon herrührt, dass man starke Seifenlösungen nur zu einem unvollkommenen Sieden bringen kann, wie Kahlenberg und Schreiner (Beibl. 23, p. 413) annehmen, geht daraus hervor, dass man nach Zusatz von Kochsalz oder eines andern Salzes in die Seifenlösung normale Werte für die Siedepunktserhöhung erhält, d. h. genau dieselben Siedepunktserhöhungen, wie die entsprechenden Mengen Salz in reinem Wasser hervorrufen. In Alkohol lösen sich die Seifen schwer, sie werden hierin aber nicht gespalten, da die berechneten und beobachteten Siedepunktserhöhungen übereinstimmen. G. C. Sch.

46 u. 47. ***F. Krafft.** Über die Krystallisationsbedingungen kolloïdaler Salzlösungen* (Chem. Ber. 32, p. 1596—1608. 1899). — ***Derselbe.** Über kolloïdale Salze als Membranbildner beim Färbeprozess* (Ibid., p. 1608—1623). — Der Verf. hat früher die Annahme gemacht, dass kolloïdale Flüssigkeiten oder Lösungen die verflüssigten Substanzen in molekularem Zustand erhalten, und diesen Satz durch einen andern ergänzt, wonach kolloïdal verflüssigte Moleküle in sehr kleinen geschlossenen Bahnen oder Oberflächen rotiren, wobei anzunehmen ist, dass sie sich durch die Rotation umeinander gegenseitig im System

fixiren. In der ersten der vorliegenden Abhandlung bringt der Verf. Beweise zu Gunsten seiner Anschauungen und in der zweiten untersucht er die Anwendbarkeit seiner Anschauungen auf den Färbeprozess. G. C. Sch.

---

48. ***W. D. Bancroft.*** *Ternäre Mischungen IV* (Journ. physik. Chem. **3**, p. 217—231. 1899). — Der Verf. prüft das Verteilungsgesetz an den von Wright, Thompson u. a. gegebenen Daten über die Verteilung eines Metalls in zwei andern, die miteinander nicht mischbar sind. Bezeichnen A und B die letztern und C das erste Metall, so gilt die Gleichung:

$$\left(\frac{C_1}{A_1}\right)^n + \left(\frac{C_2}{B_2}\right) = \text{konst.}$$

C_1, C_2 bedeuten hier die Mengen von C in den beiden Phasen, A_1 und B_2 die Mengen A und B (also die Mengen der beiden Lösungsmittel), n ist eine Konstante. Das Nernst'sche Verteilungsgesetz gilt in den meisten Fällen. Zum Schluss polemisirt der Verf. gegen Ostwald's Stellung in dieser Frage (Lehrbuch I, p. 811). G. C. Sch.

---

49. ***C. E. Linebarger.*** *Die Oberflächenspannungen von wässerigen Lösungen der Alkalichloride* (Journ. Am. Chem. Soc. **21**, p. 411—415. 1899). — Es wurden die specifischen Gewichte und Oberflächenspannungen der wässerigen Lösungen von KCl, NaCl und LiCl bis zu sehr hohen Konzentrationen bestimmt. Die Kurve, welche die Beziehung zwischen den Oberflächenspannungen und dem Prozentgehalt angibt, liegt beim NaCl zwischen der von LiCl und KCl. Die Oberflächenspannung dieser Salzlösungen ist also eine Funktion ihrer molekularen Massen. Von verschiedenen Beobachtern ist festgestellt worden, dass die Oberflächenspannung proportional der Konzentration ist, dies gilt nach dem Verf. nur für geringe Konzentrationsänderungen. G. C. Sch.

---

50. ***J. Loeb.*** *Über die Ähnlichkeit der Flüssigkeitsabsorption in Muskeln und in Seifen* (Pflüger's Arch. f. Physiol. **75**, p. 303. 1899; Naturw. Rundsch. **14**, p. 344. 1899). — Der Verf. fasst seine Versuche folgendermaassen zusammen: 1. In einer 0,7 proz. Kochsalzlösung nimmt ein Muskel in 18 Stunden nur einige Proz. Wasser auf, in einer mit ihm isotonischen

Lithiumchloridlösung bleibt sein Gewicht unverändert. In einer isotonischen Lösung von KCl (oder KJ und KBr) dagegen nimmt der Muskel um etwa 40 Proz. seines Gewichts zu, während in einer isotonischen Lösung von $CaCl_2$ der Muskel um 20 Proz. seines Gewichts abnimmt. Wie Ca verhalten sich Sr, Ba, Co und Mn. 2. Dieses Verhalten der Flüssigkeitsresorption im Muskel zeigt eine vollständige Analogie mit der Flüssigkeitsresorption in Na-, Ka- und Ca-Seifen. 3. Diese Analogie spricht dafür, dass es sich in den obigen Versuchen um feste Lösungen des Wassers im Muskel handelt, und dass die bei dem Flüssigkeitsaustausch in Betracht kommenden Kräfte osmotische Drucke und nicht kapillare Kräfte sind. Dass auch ausserdem in die Muskeln Wasser durch Kapillarkräfte eindringt, soll jedoch nicht in Abrede gestellt werden.

G. C. Sch.

---

51. **d'Arsonval.** *Einwirkung einiger Gase auf Kautschuk* (C. R. **128**, p. 1545—1546. 1899). — Taucht man ein Stück Kautschuk in eine CO_2-Atmosphäre bei einem Druck zwischen 1—50 Atmosphären, so absorbirt der Kautschuk das Gas, wobei sein Volum sich sehr vergrössert und er weniger elastisch wird. An der Luft bei gewöhnlichem Druck entweicht die Kohlensäure allmählich und nimmt der Kautschuk seinen gewöhnlichen Zustand wieder an. Von den Gasen der Luft dringt CO_2 am leichtesten durch Lösen und Wiederentweichen durch Kautschuk hindurch, der Sauerstoff etwas langsamer; Stickstoff kann man am längsten in Kautschukbehältern aufbewahren.

G. C. Sch.

---

52. **M. van Bemmelen.** *Die Absorption. IV. Abhandlung. Die Isotherme des kolloïdalen Eisenoxyds bei 15°* (Ztschr. anorg. Chem. 20, p. 185—211. 1899). — Die Isotherme bei 15° der Ent-, Wiederwässerung und Wiederentwässerung des Hydrogels von Fe_2O_3, aus einer verdünnten Ferrilösung durch Ammoniak abgeschieden, ist bestimmt worden, sowohl 1. vom frisch bereiteten, als 2. vom lufttrockenen und viele Jahre alt gewordenen, und 3. vom lange unter Wasser verbliebenem Hydrogel.

Diese Isothermen sind denen der Kieselsäure und des Kupferoxyds ähnlich.

Der Hydrogel zeigt die Eigenschaften der amorphen, speziell der kolloïdalen Substanzen; er bildet kein chemisches Hydrat, sondern sein Wassergehalt ist kontinuirlich abhängig 1. von dem Molekularbau, den er bei der Bereitung erhalten hat, und den Modifikationon, die er bei der Entwässerung, oder durch die Zeit, durch die Einwirkung von Wasser, durch Erhitzung etc. erlitten hat, 2. von der Konzentration der Gasphase, 3. von der Temperatur.

Die Erscheinungen einer Hysteresis bei der Wieder- und Wiederentwässerung und das Entstehen von Hohlräumen, die Gase verdichten, sind beobachtet wie früher bei der Kieselsäure.

Es hat sich wieder herausgestellt, dass in einer amorphen (kolloïdalen) Substanz keine *Ruhe* herrscht, sondern dass eine fortwährende Änderung im physikalischen Molekularzustande und demzufolge auch in der Zusammensetzung stattfindet. Diese Änderung ist eine sehr langsame bei der gewöhnlichen Temperatur und wird bei Zunahme der Temperatur beschleunigt.

Wenn ein Gehalt von genau $4 H_2O$ beim Liegen an der Luft, oder wenn sonst eine einfache Zahl von Wassermolekülen, wie bei einem chemischen Hydrat, beobachtet ist, so ist diese Zahl nur eine zufällige. G. C. Sch.

---

53. ***V. Goldschmidt.*** *Über einen Krystallmodellirapparat* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 223—228. 1899). — Das Werkstück aus Gyps, Wachs, Holz oder dergl., woraus das Modell geschnitten werden soll, wird von einem um eine horizontale und eine vertikale Axe mit Teilkreis drehbaren Träger gehalten, analog wie der Krystall beim zweikreisigen Goniometer. Das Anschneiden der Flächen geschieht durch ein vertikales Messer mit horizontaler Schlittenverschiebung; durch eine Schraube mit geteilter Trommel kann dasselbe gegen das Centrum des Horizontalkreises verschoben werden, wodurch man die Centraldistanz der Fläche einstellen und messen kann. — Der Apparat ist hauptsächlich dazu bestimmt, naturgetreue Nachbildungen wirklicher Krystalle herzustellen. F. P.

---

54. ***J. A. Ewing*** *und* ***W. Rosenhain.*** *Die krystallinische Struktur von Metallen* (Proc. Roy. Soc. Lond. **65**, p. 172—177. 1899). — Nach den Versuchen der Verf. ist es

wahrscheinlich, dass alle Metalle eine krystallinische Struktur haben, die durch Ätzen polirter Flächen zu erkennen ist. Ohne vorheriges Poliren konnten die Krystalle bei leichter schmelzbaren Metallen auf den glatten Flächen erkannt werden, welche beim Ausgiessen des geschmolzenen Metalls auf Glasplatten entstanden. An Schmiedeeisen, Cadmium, Zink und Zinn zeigten sich auf den einzelnen Krystallen (bei etwa 1000facher Vergrösserung) geometrisch ähnliche und ähnlich gelegene Vertiefungen, welche wahrscheinlich von einem Gasaustritt aus dem Metall beim Erstarren herrühren. Beim Schmiedeeisen haben die Vertiefungen die Form von Schnitten eines Würfels, mitunter auch eines Oktaëders, beim Cadmium erscheinen sie als Schnitte sechsseitiger Prismen.

Bei allen untersuchten Metallen wurden, nachdem sie einer die Elasticitätsgrenze überschreitenden Deformation unterworfen waren, auf der Oberfläche der Krystalle ein oder mehrere Systeme von parallelen geraden Linien gefunden. Ihre Richtungen sind auf verschiedenen Krystallen derart verschieden, dass an ihnen die Krystalle in einer polirten Fläche ohne Ätzung, also ohne Isolation der Krystalle unterschieden werden können. Ausser diesen Streifen, welche durch blosse Translation entstehen, lassen sich am Kupfer, Gold, Silber und andern Metallen durch Hammerschläge Zwillingsstreifen hervorbringen, bei deren Entstehung zu der Translation noch eine Drehung der Moleküle hinzutritt. Lck.

---

55. ***O. Mügge.*** *Über neue Strukturflächen an den Krystallen der gediegenen Metalle* (Göttinger Nachr. 1899, p. 56—63; Neues Jahrb. f. Mineral. 2, p. 55—71. 1899). — Die vom Verf. an zahlreichen Krystallen, welche sich scheinbar plastisch verhalten, nachgewiesene *Translationsfähigkeit* (vgl. Beibl. 22, p. 646—647. 1899) war auch bei den geschmeidigen Metallen zu erwarten. In der That konnte der Verf. an Krystallen von Gold, Silber und Kupfer eine, auch durch Druck sehr leicht künstlich zu erzeugende, feine Streifung beobachten, welche offenbar durch Translation parallel den Oktaëderflächen und zwar wahrscheinlich nach der Richtung einer Oktaëderkante entstanden ist. An weichem Eisen (und zwar an einem Block, der nach den würfligen Spaltflächen zu schliessen aus Individuen von

ca. 1 ccm Grösse bestand) wurden ebenfalls durch Hämmern erzeugbare Lamellen gefunden, welche parallel den Flächen {112} verlaufen; dieselben sind aber, wie aus ihren Begrenzungsflächen zu schliessen war, nicht durch Translation, sondern durch *einfache Schiebung* mit Zwillingsbildung nach (112) entstanden, wobei die zweite Kreisschnittsebene ($\bar{1}\bar{1}2$), oder die Grundzone [111] ist. Da hiernach die erste und zweite Kreisschnittsebene gleichartige Flächen sind, so sind je 2 einfache Schiebungen einander reciprok; dabei gibt es 6 Flächenpaare, nach denen solche reciproke Schiebungen erfolgen können. Die Grösse der Schiebung ist nahe dieselbe wie beim Kalkspat. Translation beim Eisen nachzuweisen, ist dem Verf. nicht gelungen, doch hält er es nicht für ausgeschlossen, dass solche (wie beim Brombaryum) längs den Gleitflächen für einfache Schiebung stattfinden kann, in welchem Falle sie schwer zu erkennen wäre. Entsprechendes gilt für Antimon und Wismut, bei denen auch nur einfache Schiebung festzustellen war. F. P.

---

56. **C. Viola.** *Homogenität und Ätzung (allgemeine Asymmetrie der Krystalle)* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 97—115. 1899). — Die in drei früheren Abhandlungen (vgl. Beibl. **22**, p. 81, 82, 295) entwickelten Ansichten des Verf. über Krystallstruktur werden hier nochmals in elementarer Weise zusammengefasst. Es liegt ihnen die Vorstellung zu Grunde, dass die physikalischen Eigenschaften in einem homogenen Krystall längs parallelen Geraden nicht konstant, sondern periodisch veränderlich seien. Aus den geradlinigen bez. ebenen Begrenzungen der Ätzfiguren wird gefolgert, dass jene periodische Veränderlichkeit mit Unstetigkeiten verknüpft sei; d. h. dass die einzelnen kongruenten Teile, aus denen ein Krystall aufgebaut ist, unstetig aneinander grenzen. Diese Unterabteilungen der Materie sollen, wie ebenfalls aus den Ätzfiguren (im ersten Stadium der Ätzung) geschlossen wird, bei allen Krystallen asymmetrisch sein, und irgendwelche Symmetrie nur durch symmetrische zwillingsartige Verwachsung hervorgebracht werden. F. P.

---

57. **O. Mügge, A. Börner** *und* **E. Sommerfeldt.** *Krystallographische Konstanten einiger chemischer Verbindungen* (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. **2**, p. 72—80. 1899). —

Es werden die krystallographischen Konstanten von traubensaurem Baryum, mesoweinsaurem Calcium, para-Amido-Phenacetursäure, Benzoylphtalylhydroxylamin, para-Tolhydroxamsäuremethylester, Metahydrocumarsäure, Metahydrocumarin, Chlorcadmium und die pyroelektrischen Eigenschaften des monoklinen Strontiumbitartrats $Sr(C_4H_5O_6)_2 . 3 H_2O$ beschrieben.

G. C. Sch.

58. **Minguin.** *Ätzfiguren, welche die enantiomorphe Struktur des rechten und linken Benzylidenkamphers erkennen lassen* (C. R. 128, p. 1335—1336. 1899). — Die rhombischen Krystalle der genannten Körper lassen die nach dem Pasteur'schen Gesetze zu erwartende enantiomorphe Hemiëdrie äusserlich nicht erkennen; doch ist es dem Verf. gelungen, dieselbe mittels auf den Prismenflächen erzeugter Ätzfiguren nachzuweisen.

F. P.

59. **W. Salomon.** *Bemerkung zu meiner Notiz: Über eine neue Bildungsweise der dritten Modifikation des Schwefels* (vgl. Beibl. 23, p. 336; Ztschr. f. Krystallogr. 31, p. 276—277. 1899). — Der Verf. weist darauf hin, dass, wie er nachträglich erfahren habe, die in der angeführten Notiz von ihm mitgeteilten Beobachtungen bereits früher von Bütschli gemacht und zum Teil in dessen Werke „Untersuchungen über Strukturen" (1898) beschrieben sind. F. P.

60. **D. L. Chapman.** *Die allotropen Modifikationen von Phosphor* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 734—747. 1899). — 1. Metallischer und roter Phosphor sind identisch; unter dem Mikroskop sehen sie gleich aus. Der höhere Dampfdruck, welcher dem roten Phosphor zugeschrieben worden ist, rührt von einer Verunreinigung her. 2. Die Dämpfe von rotem und gewöhnlichem Phosphor sind identisch. Die Dampfdichte von gewöhnlichem Phosphor bei der Temperatur des siedenden Schwefels und Quecksilbers stimmt sehr nahe mit der unter der Voraussetzung, dass die Moleküle aus vier Atomen bestehen, berechneten überein, obwohl die Versuche von Mitscherlich, Deville u. Troost bei höheren Temperaturen hiergegen sprechen. 3. Roter Phosphor schmilzt unter Druck, indem er sich gleichzeitig in gewöhnlichen Phosphor verwandelt, beim Schmelzpunkt von Kaliumjodid. Diesen Punkt auf dem Druck-

Temperatur-Diagramm nennt der Verf. den Tripelpunkt vom roten Phosphor. Geschmolzener gewöhnlicher Phosphor muss aufgefasst werden als überschmolzener roter Phosphor und überschmolzener gewöhnlicher Phosphor als die überschmolzene Flüssigkeit von beiden Varietäten. Da bei gewöhnlicher Temperatur die rote Modifikation stabil und die weisse instabil ist, so scheint Phosphor im hohem Grad die Eigenschaften zu besitzen, in einer instabilen Modifikation bleiben zu können.

G. C. Sch.

Wärmelehre.

---

61. ***P. Saurel.*** *Über Maxwell's Theorem* (Journ. phys. Chem. 3, p. 214—216. 1899). — In der vorliegenden Arbeit wird auf Grundlage der Gibbs'schen Phasenregel ein Beweis dafür gegeben, dass die Summe der zwischen den theoretischen und wirklichen Isothermen liegenden Flächen Null ist, vorausgesetzt, dass die Oberflächen oberhalb der wirklichen Isothermen positiv, die unterhalb negativ gerechnet werden. G. C. Sch.

---

62. ***D. Berthelot.*** *Über die durch Mischung zweier Gase hervorgerufene Druckvergrösserung und über die Zusammendrückbarkeit eines Gasgemisches* (C. R. 128, p. 1159—1160. 1899). — Mischt man zwei ursprünglich sich unter demselben Druck befindliche Gase, so tritt eine Druckvergrösserung Δp ein. Man kann dieselbe mit Hilfe eines Kreisprozesses berechnen. Man denke sich die beiden Gase in zwei Gefässen mit beweglichen Kolben. Man vergrössere den Druck um unendlich wenig, setze darauf die beiden Rezipienten in Verbindung miteinander, so dass sich die Gase mischen, und bringe endlich alles auf den ursprünglichen Druck zurück. Die so berechneten Δp stimmen gut mit den direkt gefundenen überein.

G. C. Sch.

---

63. ***A. E. Tutton.*** *Die thermische Ausdehnung von reinem Nickel und Kobalt* (Proc. Roy. Soc. 1899. Sepab.; vgl. Beibl. 23,

p. 753). — Der Verf. hat mit Hilfe eines Interferenzdilatometers die Ausdehnung von sehr reinem Nickel und Kobalt bestimmt. Es ergab sich:

	$\alpha = a + 2bt$
Nickel	$\alpha = 0{,}00\,001\,248 + 0{,}0\,000\,000\,148\,t$
Kobalt	$\alpha = 0{,}00\,001\,208 + 0{,}0\,000\,000\,128\,t.$

Der Koeffizient der linearen Ausdehnung α von reinem Nickel ist grösser als der von Kobalt. Dies gilt sowohl von der Konstante a, dem Koeffizienten bei 0°, als auch von b. Die Differenz der beiden Ausdehnungskoeffizienten nimmt also mit der Temperatur zu, bei 0° beträgt sie ungefähr 3,2 Proz., während sie bei 120° C, der äussersten Beobachtungstemperaur, schon den Betrag von 4,5 Proz. erreicht. Das Metall mit dem geringeren Atomgewicht Nickel dehnt sich also mehr aus als Kobalt. G. C. Sch.

---

64. ***C. Pulfrich.*** *Bemerkungen zu der Kompensationsmethode des Hrn. A. E. Tutton und über die Verwendung von Quarz als Vergleichskörper bei dilatometrischen Messungen* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 372—382. 1899). — Die Behauptung von Tutton (vgl. Beibl. **23**, p. 422—23), dass die Genauigkeit der Messungen mit dem Abbe-Fizeau'schen Interferenzdilatometer durch Kompensation der Ausdehnung der Schrauben mittels einer auf die zu untersuchende Krystallplatte gelegten Aluminiumplatte gesteigert werden könne, wird vom Verf. widerlegt, indem er zeigt, dass bei gegebener Dicke der Krystallplatte die Unsicherheit des Resultats bei Anwendung der Kompensation sogar doppelt so gross wird, wie bei dem gewöhnlichen Verfahren. — Im Anschluss an diese kritische Bemerkung berichtet der Verf. über neuere von Reimerdes in Jena ausgeführte dilatometrische Untersuchungen, bei denen statt des vom Verf. benutzten Stahltischchens, dessen Schrauben etwas ungleiche Ausdehnung und thermische Nachwirkung zeigten, ein Quarzring als Träger der Deckplatte angewendet wurde. Der letztere ist aus einer ca. 10 mm dicken, senkrecht zur optischen Axe geschliffenen Platte hergestellt; es wird also die Ausdehnung des zu untersuchenden Körpers verglichen mit derjenigen des Quarzes parallel zur Axe. Letztere ist von Reimerdes mit

grosser Sorgfalt neu bestimmt worden; danach ist der Ausdehnungskoeffizient bei der Temperatur t zwischen 5° und 230°:

$$\beta_t = (692,5 + 1,689\,t) \,.\, 10^{-8},$$

während Benoit $(711,1 + 1,712\,t) \,.\, 10^{-8}$ gefunden hatte.

Soll der Quarzring zur Untersuchung von Objekten dienen, deren Dicke wesentlich geringer ist als die Höhe des Ringes, so ist eine Quarzplatte zum Ausgleich der Dickendifferenz zu verwenden.

Schliesslich berichtet der Verf. über den schon a. a. O. (Ztschr. f. Instrmtkde. **18**, p. 261. 1898) ausführlicher beschriebenen Interferenzapparat und dessen Verwendung zu dilatometrischen Untersuchungen in Verbindung mit einem neuen Heizkörper, der aus einem schweren, durch Gasflammen erwärmten Kupfercylinder besteht und gestattet, das in ihn eingesenkte Objekt bei Temperaturen bis zu 450° zu untersuchen. F. P.

---

65. **A. E. Tutton.** *Über die Bemerkungen des Herrn Dr. Pulfrich, betreffend mein Kompensationsinterferenzdilatometer* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 383—384. 1899). — Die Darlegung Pulfrich's (vgl. das vorhergehende Referat), wonach die Anwendung einer kompensirenden Aluminiumplatte den Fehler bei der Bestimmung eines Ausdehnungskoeffizienten an sich nicht verringert, sondern sogar vergrössert, erkennt der Verf. im wesentlichen als richtig an, betont jedoch, dass jenes Verfahren in solchen Fällen von Nutzen ist, wo der zu untersuchende Krystall nicht hinreichend gut polirbar ist, und daher die Auflegung einer Platte aus anderem Material mit gut reflektirenden Flächen notwendig ist. F. P.

---

66. **A. E. Tutton.** *Die thermische Ausdehnung von reinem krystallisirten Nickel und Kobalt* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 384—385. 1899). — An rechtwinkligen Blöcken von 8—13 mm Kantenlänge aus chemisch reinem Nickel und Kobalt hat Verf. mittels des Interferenzdilatometers (jedoch ohne Anwendung der Kompensation) den Ausdehnungskoeffizienten zwischen den Temperaturgrenzen 6° und 121° bestimmt und gefunden:

für Ni $\alpha = 0{,}00\,001\,248 + 0{,}0\,000\,000\,148\,t$
für Co $\alpha = 0{,}00\,001\,208 + 0{,}0\,000\,000\,128\,t$.

Die Werte des ersten Gliedes stimmen mit den von Fizeau angegebenen sehr nahe überein, die des zweiten sind aber ganz verschieden (vgl. Beibl. 23, p. 751). F. P.

---

67. **A. Bulatow.** ***Zur Frage nach der kritischen Temperatur*** (Journ. der russ. phys.-chem. Ges. **31**, p. 69—81). — Der Verf. stellt in Tabellen Molekulargewicht und kritische Temperatur, sowie Molekulargewicht und kritischen Druck einiger Elemente und zahlreicher Verbindungen zusammen. Nicht selten haben Körper von völlig verschiedener Zusammensetzung bei gleichem Molekulargewicht nahezu die gleiche kritische Temperatur, wie z. B. Stickstoff und Kohlenoxyd (Molekulargewicht 28, kritische Temperatur —146, bez. —140). Für Verbindungen von der Zusammensetzung $C_2H_4O_2$, $C_3H_6O_2$, $C_4H_8O_2$, $C_5H_{10}O_2$, $C_6H_{12}O_2$, $C_7H_{14}O_2$ wird die Formel

$$t_x = 122{,}5 + 1{,}5\,\mu$$

gegeben, wobei t_x die kritische Temperatur, μ — das Molekulargewicht bedeutet; für die Verbindungen C_3H_5Cl, CH_2Cl_2, $C_2H_4Cl_2$, $CHCl_3$, CCl_4 gilt die Formel

$$t_x = 198{,}8 + 0{,}56\,\mu.$$

Endlich sind bei den erstgenannten Körpern Molekulargewicht und kritisches Volumen (v_x) durch die Formel

$$V_x = 0{,}000178\,\mu - 0{,}0034$$

verbunden. H. P.

---

68. **J. Lebedew.** ***Das Wasserstoffthermometer der Hauptanstalt für Maasse und Gewichte*** (Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. **31**, p. 57—80). — Eine genaue Beschreibung dieses zu Prüfung von Thermometern dienenden Apparats. H. P.

---

69. **A. Ladenburg** *und* **C. Krügel.** ***Über die Messung tiefer Temperaturen*** (Chem. Ber. **32**, p. 1818—1822). — Anstatt das zu Messungen von tiefen Temperaturen dienende Termoelement nach dem Vorgang von Holborn und W. Wien (Wied. Ann. **59**, p. 213) mittels zwei Temperaturpunkten, den Subli-

mationspunkt eines Gemisches fester Kohlensäure und Alkohol und den Siedepunkt flüssiger Luft zu aichen und daraus eine quadratische Gleichung zu berechnen, benutzen die Verf. drei Punkte, nämlich ausser den obigen noch den Siedepunkt des Acetylens und berechnen hieraus eine kubische Gleichung. Das Verfahren von Holborn und Wien ist natürlich nicht so genau wie das der Verf., um so mehr, da das quadratische Glied in der Gleichung sehr gross ist. Es wurden die Siedepunkte und Schmelzpunkte der folgenden Substanzen bestimmt:

	Siedep.	Schmelzp.		Siedep.	Schmelzp.
Sauerstoff	−181,4°	—	Cymol	—	− 75,1°
Stickoxyd	−142,4	−150,0°	Chlormethyl	—	−103,6
Ammoniak	—	− 77,05	Bromäthyl	—	−116,0
Methan	−152,5	—	Methylalkohol	—	− 94,9
Äthan	− 85,4	−171,4	Äthylalkohol	—	−112,3
Äthylen	−102,65	—	Äther	—	−112,6
Propylen	− 50,2	—	Aldehyd	—	−120,7
Trimethylen	− 35 [1])	−126	Aceton	—	− 94,9
Acetylen	− 83,8	—	Glycol	—	− 17,4
Toluol	+110	− 94,2	Ameisens. Äthyl	+32	−101,2
Äthylbenzol	+135	− 94,2	Essigester	—	− 83,8
Mesitylen	+164	− 59,6	Äthylamin	+19	− 85,2

G. C. Sch.

---

70. **E. Biron.** *Die Wärmekapazität wässeriger Schwefelsäurelösungen* (Journ. russ. phys.-chem. Ges. **31**, p. 171—203; Chem. Ctrlbl. **1**, p. 1202—1204. 1899; referirt nach einem Referat von Dauge). — Zum Zwecke der Prüfung der Berthelot'schen Hypothese, nach welcher eine Verminderung der Wärmekapazität von Elektrolyten dadurch bewirkt wird, dass das Wasser, indem es Hydrate bildet, seine Wärmekapazität vermindert (Berthelot, Mécanique chimique 1879), untersucht der Verf. die Wärmekapazitäten wässeriger H_2SO_4-Lösungen. Er kritisirt die Zahlenergebnisse und Methoden Marignac's, Thomsen's und Pickering's, die seinigen als die genauesten hinstellend. — In der folgenden Tabelle bedeuten n die Anzahl H_2O-Moleküle, welche mit 1 Mol. H_2SO_4 die Lösung bilden, C ist die mittlere Wärmekapazität der Lösung, innerhalb der Grenzen

1) Sublimationspunkt.

der korrigirten Temperatur $t_0 - t$, bezogen auf die mittlere Wärmekapazität des Wassers bei 18,6—21,5°.

n	$t_0 - t$ Grade	C	n	$t^0 - t$ Grade	C
0	18,7—21,7	0,3352	12	18,4—21,4	0,7584
0,1428	18,8—21,8	0,3404	12½	18,5—21,3	0,7647
0,2976	18,7—21,7	0,3554	13	18,8—21,8	0,7717
0,4856	18,8—21,6	0,3786	14	18,6—21,6	0,7837
0,6483	18,8—21,6	0,4016	15	18,7—21,8	0,7948
0,9246	18,8—21,8	0,4345	16	18,7—21,7	0,8041
1	18,8—21,8	0,4408	17	18,7—21,7	0,8122
1,1555	19,0—22,1	0,4466	18	18,7—21,7	0,8203
1,5439	18,9—22,0	0,4517	19	18,6—21,6	0,8277
2	18,7—21,7	0,4628	20	18,6—21,6	0,8339
3	18,5—21,5	0,5012	30	18,6—21,6	0,8768
4	18,7—21,7	0,5420	50	18,8—21,8	0,9171
5	18,7—21,7	0,5805	100	18,6—21,6	0,9551
6	18,7—21,6	0,6152	150	18,7—21,6	0,9688
7	18,7—21,7	0,6475	200	18,7—21,7	0,9763
8	18,8—21,8	0,6776	400	18,7—21,6	0,9877
9	18,6—21,6	0,7020	800	18,7—21,7	0,9937
10	18,8—21,7	0,7231	1600	18,7—21,6	0,99675
11	18,8—21,7	0,7412			

Die hieraus berechnete Molekularwärme von H_2SO_4 ist 32,88, von $H_2SO_4 . H_2O$ 51,17; letztere aus den Komponenten berechnet 50,90. Dieses spricht gegen die Hypothese von Berthelot. Die etwas grösser gefundene Zahl wird durch die Dissociationswärme von $H_2SO_4 . H_2O$ erklärt.

Charakteristisch für die Lösungen ist die molekulare Wärmekapazitätserniedrigung (D) der Lösung, welche gleich der Differenz zwischen der berechneten und der beobachteten molekularen Wärmekapazität ist. Der Verf. konstruirt aus D als Ordinaten und p, dem berechneten Gehalt der Lösung an Monohydrat als Abscissen eine Kurve, an welche er Betrachtungen über die Hydrate $H_2SO_4 . 2\,H_2O$ (Mendelejeff) und $H_2SO_4 . 4\,H_2O$ (Pickering) knüpft. Beim Vergleich der elektrischen Leitfähigkeit mit D hat der Verf. gefunden, dass für Verdünnungen $> H_2SO_4 . 100\,H_2O$ eine Abhängigkeit zwischen der äquivalenten Leitfähigkeit und der molekularen Wärmekapazitätserniedrigung sich konstatiren lässt. Es ist:

$$D = 0{,}25\,A - 30\,.$$

D und A sind Funktionen der Konzentration (x). Be-

zeichnet man $D = f(x)$ und $A = F(x)$ und differenzirt obige Gleichung nach x, so erhält man:

$$\frac{f'(x)}{F'(x)} = 0{,}25 \text{ oder allgemein } \frac{\frac{\partial D}{\partial x}}{\frac{\partial A}{\partial x}} = \text{Konst.}$$

Der Verf. kommt zum Schluss, dass eingangs zitirte Hypothese von Berthelot nicht den Thatsachen entspricht, und dass die Ursache der elektrischen Leitfähigkeit und der Wärmekapazitätsänderung ein und dieselbe sein muss. G. C. Sch.

---

71. ***R. Moldenke.*** *Der Schmelzpunkt von Gusseisen* (Engineering 67, p. 330. 1899; Ztschr. f. Instrmtkde. 19, p. 153—154. 1899). — Mit Hilfe des Le Chatelier'schen Thermoelements wurden 73 Proben von Roh- und Gusseisen, Stahl sowie einigen Eisenlegirungen in den Schmelzöfen selbst gemessen. Für Roh- und Gusseisen liegen die Einzelwerte der Schmelztemperaturen je nach dem Kohlenstoff- und Kieselgehalt des Materials zwischen 1090 und 1250°, für die Stahlsorten und die Legirungen zwischen 1195 und 1340°. Über die Aichung des Thermoelements und einige Fehlerquellen, die bei der Benutzung des Thermoelements nicht ausgeschlossen zu sein scheinen, werden keine Angaben gemacht, wodurch die Zuverlässigkeit der mitgeteilten Werte etwas beeinträchtigt wird.
G. C. Sch.

---

72. ***R. Cusack.*** *Über den Schmelzpunkt der Mineralien* (Ztschr. f. Krystallogr. 31, p. 284. 1899; nach Proc. Roy. Irish Acad. (3) 4, p. 399. 1897). — Es wird eine Tabelle der Schmelzpunkte einer grossen Anzahl von Mineralien mitgeteilt, aus welcher der Verf. schliesst, dass der Schmelzpunkt der Mineralien nur wenig durch kleine Verschiedenheiten der Zusammensetzung beeinflusst wird, und dass er bei bestimmter Zusammensetzung weder von der Molekularstruktur noch von der Krystallsymmetrie abzuhängen scheint (da z. B. Rutil und Brookit beide bei 1560° schmelzen). Sämtliche Silikate, sowie der Quarz erweichen vor dem Schmelzen. F. P.

---

73. ***H. A. Wilson.*** *Über die Geschwindigkeit des Erstarrens* (Proc. Cambridge Phil. Soc. 10, p. 25—35. Jahrg.

1898, herausgeg. 1899). — Durch Friedländer und G. Tammann (Beibl. 22, p. 472) ist nachgewiesen worden, dass die Erstarrung sehr langsam mit der Unterkühlung zunimmt, wenn die Unterkühlung gering ist. Nimmt die Unterkühlung zu, so nimmt die Geschwindigkeit anfangs schneller zu als die Unterkühlung, nachher langsamer. Ist die Unterkühlung sehr gross, so kann die Geschwindigkeit der Erstarrung sehr klein sein, ja selbst bis auf Null fallen. Hierfür ist noch keine genügende Erklärung gegeben. Tammann ist der Ansicht, dass, wenn die Substanz absolut rein wäre, die Geschwindigkeit unabhängig von der Unterkühlung sein würde. Nach dem Verf. ist es unbefriedigend, alle die beobachteten Erscheinungen auf Verunreinigungen zurückzuführen. Er sucht mit Hilfe des innern Drucks dieselben zu erklären und die betreffenden Formeln abzuleiten. Dieselben gestatten keinen Auszug. G. C. Sch.

---

74. **F. Krafft.** *Über Vakuumdestillationen und einige Regelmässigkeiten, welchen die in luftleeren Räumen erzeugten Flüssigkeiten und Dämpfe gehorchen* (Chem. Ber. 32, p. 1623—1635. 1899). — 1. Der Verf. beschreibt zunächst einen Versuch, welcher deutlich zeigt, wie die Dampfsäulen hochmolekularer Substanzen scharf gegen ein darüber befindliches Vakuum von niedriger Temperatur abgegrenzt sind; er besteht darin, dass man in das Steigrohr eines Siedekolbens in verschiedenen Abständen über dem Siedegefäss Elektroden einschmilzt und dann während eines in dem möglichst evakuirten Apparate ausgeführten Destillationsversuchs feststellt, wie zwischen den oben befindlichen Elektroden noch gutes Kathodenlicht zu beobachten ist, während sich nur 20—30 mm unterhalb bereits gesättigte Dämpfe befinden, deren Temperatur dieselbe ist, wie die der unter gewöhnlichem Druck siedenden Dämpfe. 2. Weiter zeigt der Verf., dass die Siedetemperatur beim Vakuum des Kathodenlichts für hochmolekulare Substanzen in deutlich verfolgbarer Weise von der Höhe der erzeugten Dampfsäule, 3. dass das Verbleiben der höheren Normalparaffine im flüssigen Aggregatzustand beim Vakuum des Kathodenlichts von dem Molekulargewicht desselben abhängt und, 4. dass die Temperaturdifferenz zwischen dem Schmelzpunkt und Siedepunkt der höheren Normalparaffine mit dem Molekulargewicht wächst. G. C. Sch.

---

75. ***H. R. Carveth.*** *Die Zusammensetzung von gemischten Dämpfen I* (Journ. physik. Chem. 3, p. 193—213. 1899). — Gegen die früheren Methoden der Bestimmung der Zusammensetzung des Dampfs lässt sich der Einwand erheben, dass, da die Zusammensetzung des Dampfs eine andere ist als die der Flüssigkeit, die Entfernung des Dampfes die Zusammensetzung der damit in Berührung stehenden Flüssigkeit stört. Bei dem Apparat des Verf. werden die Dämpfe eines Flüssigkeitsgemischs von bekannter Zusammensetzung in einem Gefäss kondensirt, das in der Flüssigkeit sich befindet. Durch Bestimmung des Siedepunkts der kondensirten Dämpfe, wobei das Flüssigkeitsgemisch als Wärmequelle dient, wird die Zusammensetzung ermittelt, nachdem vorher die Siedepunkte der verschiedenen Gemenge bestimmt worden sind. Der Apparat von Beckmann darf hierzu nur unter besonderen Vorsichtsmaassregeln benutzt werden; es wurden daher Apparate angewendet, die viel Flüssigkeit aber wenig Dampfraum enthielten und dieselben so verbessert, dass sie zuverlässige Werte lieferten. Mitgeteilt sind Beobachtungen über die Zusammensetzung von Dämpfen und Lösungen an Aceton-Benzol- und Benzol-Schwefelkohlenstofflösungen. Die Untersuchung wird fortgesetzt.

G. C. Sch.

---

76. ***H. B. Dixon und E. J. Russell.*** *Die Verbrennung von Schwefelkohlenstoff* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 600—613. 1899). — Trockner CS_2 verbrennt ebensogut wie feuchter. Bevor sich der Schwefelkohlenstoff an der Luft entzündet, erleidet er eine phosphorescirende Verbrennung. Der Übergang bis zur wirklichen Entzündung ist nicht scharf, daher kann man von einer bestimmten Entzündungstemperatur nicht reden. CS_2 ist verhältnismässig stabil beim Erhitzen. Bei 230° muss lange erhitzt werden, bevor die geringste Zersetzung sichtbar wird; beim Durchleiten durch eine auf 400° erhitzte Röhre lässt sich keine Veränderung wahrnehmen. Die Versuche sprechen dagegen, dass CS_2, bevor er verbrennt, sich in seine Elemente zersetzt. Durch Sonnen- und elektrisches Licht wird er zersetzt. Wird CS_2 mit O zur Explosion gebracht, so tritt eine sehr verwickelte Reaktion ein; bei Überschuss von O entstehen CO_2, SO_2, SO_3 und manchmal S, in der Explosionswelle CO_2, COS und unveränderter CS_2. Auch bei andern

Verhältnissen zwischen CS_2 und O wurden die Reaktionsprodukte untersucht. G. C. Sch.

---

77. ***H. B. Dixon.*** *Über die Verbrennung von Kohlenstoff* (Journ. Chem. Soc. **75**, p. 630—639. 1899). — Während Lang (Ztschr. physikal. Chem. **2**, p. 168. 1888; Beibl. **13**, p. 76) zu dem Ergebnis kam, dass Kohlenstoff direkt zu Kohlensäure verbrennt, schloss Br. Baker (Phil. Trans. **179**, p. 571. 1888; Beibl. **13**, p. 344), dass sich stets bei der Verbrennung zuerst Kohlenoxyd bildet. — Der Verf. hat die Versuche beider wiederholt und erweitert; die von Lang kann er nicht bestätigen, so dass der Schluss des letzteren nicht gerechtfertigt ist. Andererseits gibt der Verf. selbst zu, dass ein entscheidender Versuch noch fehlt. G. C. Sch.

---

78. ***N. Beketow.*** *Direkte Bestimmung der Bildungswärme von Haloidsalzen. Bromaluminium* ([russ.] Bull. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg. Jan. 1899, p. 79—81). — Die meisten Bestimmungen der Bildungswärme sind indirekte, wobei eventuelle Beobachtungsfehler sich summiren und das Resultat unsicher machen können, weshalb der Versuch gemacht wurde, eine direkte Bestimmung unter Ausschluss aller Nebenreaktionen vorzunehmen. Metallisches Aluminium vereinigt sich mit Brom bei blosser Berührung, und tritt dabei eine so beträchtliche Temperatursteigerung ein, dass Glasgefässe platzen würden, während bei Anwendung eines Gefässes aus Silber oder Platin das Brom auch auf diese einwirken würde. Daher wurde ein Aluminiumbehälter gewählt, dessen Wandungen mit Aluminium verkleidet waren, während sein Boden mit Aluminiumfeilicht bedeckt war. Das Brom wurde in genau abgewogenen Mengen, in Glaskügelchen eingeschlossen, eingebracht; jedes Kügelchen war in Blattaluminium eingehüllt und wurde dann mit Aluminiumfeilspänen überdeckt. Das Metall wurde stets in so grosser Menge genommen, dass sich nur eine beständige Verbindung — Al_2Br_6 bilden und kein freies Brom übrig bleiben konnte. Die aus mehreren Versuchen sich ergebende Bildungswärme betrug 41 Kal., während Berthelot 42 und Thomsen 40 angibt. Im gleichen Sinne sollen auch andere Verbindungen geprüft werden. H. P.

---

79. ***B. Zouboff.*** ***Bestimmung der Verbrennungswärmen*** ***iniger organischer Verbindungen*** **(Journ. russ. phys.-chem. Ges. 30, p. 926—950; Chem. Ctrlbl. 1, p. 586—587. 1899; referirt** iach einem Ref. von Lutz). — Die Bestimmung der Verbrennungswärmen der untersuchten Flüssigkeiten geschah in ler Berthelot'schen Bombe. Die Resultate enthält die folgende Tabelle, in der sich die Zahlen (grosse Kalorien) auf Grammmoleküle beziehen.

	Wärmekapazität des Wassers nach Regnault			Wärmekapazität des W. nach Bartoli, Stracciati und Journ. russ. phys.-chem. Ges. **30**, p. 946		
	In flüssigem Zustande		In gasförmig. Zustande	In flüssigem Zustande		In gasförmig. Zust.
	Bei konst. Volum	Bei konst. Druck	Bei konst. Druck	Bei konst. Volum	Bei konst. Druck	Bei konst. Druck
Oktan	1313,3	1315,9	1330,9	1310,7	1313,4	1328,4
Dekan	1624,3	1627,5	1647,7	1621,1	1624,3	1644,5
Trimethyläthylen	802,6	804,1	(809,4)	801,0	802,5	(807,8)
Hexylen	960,6	962,3	—	958,7	960,5	—
Hexametylen	944,0	945,7	—	942,2	943,9	—
Methylpentamethylen	945,7	947,4	—	943,9	945,6	—
Normaler Propylalkohol	484,5	485,4	498,2	483,6	484,4	497,2
Isopropylalkohol	478,8	479,7	491,8	477,9	478,7	490,8
Normaler Butylalkohol	643,8	645,0	660,1	642,5	643,7	658,8
Isobutylalkohol	641,0	642,2	656,8	639,8	640,9	655,5
Tertiärer Butylalkohol	634,5	635,7	(649,0)	633,3	634,4	647,6
Gärungsamylalkohol	798,1	799,6	816,5	769,5	798,0	814,9
Dimethyläthylcarbinol	790,8	790,3	807,0	789,3	790,7	805,4
Heptylalkohol	1113,9	1115,9	(1140,1)	1111,7	1113,8	(1137,9)
Methyläthylketon	587,4	588,3	598,1	586,3	587,1	596,9
Methylpropylketon	740,9	742,1	(753,6)	739,5	740,6	(752,1)
Methylisopropylketon	740,2	741,4	752,4	738,8	739,9	750,9
Diäthylketon	741,9	743,1	754,8	740,5	741,6	753,3
Methylbutylketon	902,8	904,3	918,5	901,0	902,5	916,7
Pinakolin	899,4	900,9	(913,9)	897,6	899,1	(912,1)
Dipropylketon	1059,4	1061,1	1077,5	1057,3	1059,1	1075,5
Methylhexylketon	1215,2	1217,3	1237,6	1212,9	1215,0	1235,3
Kohlensäuredimethylester	344,2	344,2	355,0	343,5	343,5	354,3
Kohlensäurediäthylester	653,8	654,4	668,9	652,5	653,1	667,6

In den ersten drei Reihen sind die Zahlen für die Verbrennungswärmen angeführt, bei deren Berechnung die Wärmekapazität des Wassers bei 20° nach Regnault angenommen

wird. Die drei weiteren Reihen geben die Verbrennungswärmen, welchen die Zahlen von Bartoli für die Wärmekapazität des Wassers zu Grunde gelegt sind. Die Berechnung der Verbrennungswärmen im dampfförmigen Zustande geschah mit Hilfe von Konstanten, die W. Luginin für die Wärmekapazität latente Verdampfungswärme der betreffenden Verbindungen fand. Für einige Substanzen waren die letzteren Konstanten nicht bestimmt; die Ausrechnung fand hier unter Zugrundelegung der Zahlen für verwandte Verbindungen statt, und die derart gefundenen Konstanten sind eingeklammert. Der Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass die Verbrennungswärmen für isomere Verbindungen derselben chemischen Reihe nicht gleich sind. G. C. Sch.

---

80. ***J. Bonnefoi.*** *Über die Verbindungen des Chlorlithiums mit Ammoniak* (C. R. **127**, p. 367—369. 1898). — Chlorlithium verbindet sich mit Ammoniak in wechselnden Verhältnissen. Die Lösungswärme des $LiCl . NH_3$ ist 5,385 Cal. Ferner ist

$$LiCl\,(\text{fest}) + NH_3\,(\text{Gas}) = LiCl . NH_3\,(\text{fest}) + 11{,}842\,\text{Cal.}$$

Die Dissociationsdrucke sind:

88 ° C.	256 mm	109,2 ° C.	646 mm
96	367	119	975

hieraus berechnet sich mit Hilfe der Formel von Clapeyron die Bildungswärme zu 11,9 Cal., welches mit der oben gefundenen Zahl 11,842 gut übereinstimmt.

Die Lösungswärme von $LiCl . 2\,NH_3$ ist 2,668 Cal.

$$LiCl\,(\text{fest}) + 2\,NH_3\,(\text{Gas}) = LiCl . 2\,NH_3\,(\text{fest}) + 23{,}359\,\text{Cal.}$$

Die Differenz 23,359 — 11,842 = + 11,517 Cal. ist ein Maass für die bei der Bindung des zweiten Moleküls NH_3 freiwerdenden Wärme.

Seine Dampfdrucke sind:

68,8 ° C.	373 mm	83 ° C.	739 mm
77	558	89,2	980

Die Bildungswärme von $LiCl . 3\,NH_3$ ist + 34,456 Cal.

Die Differenz + 34,456 — 23,359 = + 11,097 Cal. gibt die bei Bindung des dritten Moleküls freiwerdende Wärme. Die Dissociationsdrucke sind:

43 °C.	320 mm	62,2 °C.	882 mm
50	473	65	1011
60	790		

Hieraus berechnet sich in guter Übereinstimmung mit der obengegebenen Zahl 11,270 Cal.

Die Lösungswärme von $LiCl . 4 NH_3$ ist 0,292 Cal.

$LiCl$ (fest) + $4 NH_3$ (Gas) = $LiCl . 4 NH_3$ (fest) + 43,335 Cal.

$LiCl . 3 NH_3$ (fest) + NH_3 (Gas) = $LiCl . 4 NH_3$ (fest) + 8,879 Cal.

Aus den Dissociationsdrucken berechnet sich 8,878 Cal. Die entwickelte Wärme nimmt ab, je mehr NH_3-Moleküle gebunden werden; gleichzeitig nimmt die Festigkeit der Verbindung ab und werden die Dissociationsdrucke grösser. G. C. Sch.

---

81. ***H. Goldschmidt.*** *Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 53—57. 1899). — Der Vortrag handelt von den Anwendungen des Verfahrens des Verf. (Beibl. 22, p. 453) in der Technik. Es lässt sich besonders nach drei Seiten verwenden: 1. Zur Darstellung reiner kohlefreier Metalle. Chrom und Mangan werden jetzt in grossen Mengen dargestellt. Diese beiden Metalle finden Verwendung zur Herstellung von Legirungen und Mangan auch als Desoxydationsmittel besonders bei Nickel- und Bronzegüssen. Vanadinsäure lässt sich nicht vollständig durch Aluminium reduziren, es bleibt Vanadiumoxydul übrig, das vollständig metallisch aussieht. 2. Mit der Darstellung der Metalle ist die Gewinnung eines äusserst harten Schleifmaterials, des künstlichen Korunds, verbunden. 3. Eine weitere Richtung, nach der das Verfahren besonders hohen Wert besitzt, ist die Wärmeerzeugung zur Metallbearbeitung. Diese Anwendung ist sehr mannichfacher Art; sie beruht im wesentlichen darauf, dass grosse Wärmemengen auf kleinem Raum ausserordentlich schnell hervorgerufen werden können und zwar so, dass die dicht daneben liegenden Teile anfänglich völlig kalt bleiben. Dabei wird im Gegensatz zu der elektrischen Erwärmung eine *gleichmässige* Erhitzung einer Stelle oder Stücks erreicht. Als besonderer Vorzug muss hervorgehoben werden, dass man die jeweilig aufzunehmende Wärmemenge *abwiegen* kann, ein Vorteil, der wohl bei keinem andern Erwärmungsverfahren in dieser Weise möglich ist. Das Verfahren in einigen Einzelheiten ab-

geändert, findet Anwendung zum Härten, Enthärten und vor allem zum Hartlöten und hat sich in der Technik schon vielfach bewährt. G. C. Sch.

82 u. 83. **E. O. v. Lippmann.** *Zur Geschichte der Kältemischungen* (Ztschr. f. angewandte Chem. 1898, Heft 33). — **Derselbe.** *Zur Geschichte des Schiesspulvers und der älteren Feuerwaffen* (Ztschr. f. Naturw. 71, p. 295—346. 1898). — In diesen beiden Aufsätzen wird eine Fülle neuen und lehrreichen Materials beigebracht. Da ein Auszug wegen der Beschaffenheit der Arbeiten sich verbietet, so muss ein Hinweis genügen. G. C. Sch.

84. **Richter.** *Gasmotormodell* (Unterrichtsblätter f. Math. u. Naturw. 5, p. 62—63. 1899; Ztschr. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 265—267. 1899). — Während mannichfache Vorrichtungen vorhanden sind, den Schülern die Einrichtung und Wirkungsweise der Dampfmaschine zu veranschaulichen, fehlte es bisher an geeigneten Modellen, die für die Gasmotoren dasselbe leisten. Bei der immer zunehmenden Bedeutung der Gasmotoren ist dies vielfach als ein Mangel empfunden worden, zu dessen Beseitigung das von Prof. Richter in Wandsbeck ersonnene Unterrichtsmodell eines Gasmotors bestimmt ist. Wegen der konstruktiven Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. Der Preis beträgt nur 40 *M*. G. C. Sch.

85. **E. Lagrange.** *Über die Wärmeerscheinungen an einem schnell abgekühlten Metallstab* (Bull. Acad. Belg. 37, p. 315—324. 1899). — Wenn ein Ende eines Eisen- oder Stahlstabes bis zur Rot- oder Weissglut erhitzt und dann im Wasser schnell abgekühlt wird, so erhält nach mehrmaliger Wiederholung des Versuchs das andere Ende eine beträchtliche Temperaturerhöhung. Diese Erscheinung hat John Stone (Nature 58. p. 596—597. 1898) durch die Annahme zu erklären versucht, dass die schnelle Abkühlung des erhitzten Endes eine molekulare Umwandlung hervorbringt, welche sich schneller als der Wärmefluss nach dem andern Ende fortpflanzt. Der Verf. hat Versuche angestellt, bei denen das erhitzte Ende langsam (an der Luft) oder schnell (durch Begiessen mit Wasser) abgekühlt wurde. Wenn die Abkühlung begann, ehe ein Tem-

peraturgleichgewicht im ganzen Stabe erreicht war, so setzte sich der Wärmefluss nach dem nicht erhitzten Ende auch noch während der Abkühlung eine Zeitlang fort; die maximale Erwärmung in diesem Ende war indes beträchtlicher, wenn das erhitzte Ende langsam abgekühlt wurde. Lck.

---

86. ***M. Smoluchowski R. v. Smolan.*** *Neuere Untersuchungen über die Wärmeleitung in Gasen* (Österr. Chem. Ztg. 2, p. 385—389. 1899; Chem. Ctrlbl. 2, p. 353. 1899). — Der Maxwell'sche Satz, dass die Wärmeleitung von dem Druck unabhängig ist, gilt nicht für stark verdünnte Gase. Die Erscheinungen, die hier auftreten, untersucht der Verf. auf Grund der kinetischen Gastheorie. Bei der Wärmeleitung in solchen sehr verdünnten Gasen tritt, wie sich aus der Theorie ableiten lässt, ein Temperatursprung an der Grenzfläche zwischen Gas und festem Körper ein. Wird die Verdünnung noch weiter gesteigert, so treten sehr verwickelte Erscheinungen ein. Auf diese hat Brush (Beibl. 23, p. 202) seine Angaben über die Existenz eines neuen Gases, des Ätherions, gegründet. Dasselbe ist aber nichts weiter als Wasserdampf, der sich beim Erhitzen des Glaspulvers entwickelt. Dessen Druck kann aber in dem Mc Leod'schen Manometer nicht gemessen werden, weil er sich bei der Kompression wieder kondensirt. Brush's Gas enthielt viel mehr Wasserdampf als das Manometer anzeigte, und daraus erklärt sich die scheinbar überaus grosse Wärmeleitung. G. C. Sch.

---

87. ***A. F. Sundell.*** *Über die Wärmeleitung in feuchtem Erdboden* (Finska Vet.-Soc. Öfversigt 40, 7 pp. 1898). — Der Verf. berechnet den Einfluss der Kondensation bez. Verdampfung von Wasser in der in porösen Erdboden befindlichen Luft auf die im Erdboden stattfindende Wärmebewegung. Er untersucht den Einfluss, welchen die von der des Erdbodens abweichende Wärmeleitung des Thermometers bei Erdtemperaturbestimmungen haben kann. K. Pr.

Optik.

88. ***B. P. Weinberg.*** *Zur Frage über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Störungen im Äther* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 142—149. 1898). — Verf. berechnete noch einmal aus den Versuchen und Beobachtungen verschiedener Forscher die Lichtgeschwindigkeit, die Grösse „V" von Maxwell, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Störungen, die Sonnenparallaxe und die Aberrationskonstante und kommt zum Resultate, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Störungen im Äther — die einzige physikalische Konstante des Äthers, welche uns vorläufig bekannt ist — aus 126 Arbeiten von 82 Personen mit einer Genauigkeit von $^1/_{60}$ Proz. bestimmt worden ist. Bchm.

---

89. ***G. Jaumann.*** *Vom Lichtäther und vom Feuerstoff* (Sitzungsber. d. Ver. Lotos 1899, Nr. 3, 14 pp.). — G. Jaumann behandelt zunächst den Lichtäther. Dieser existirt nicht, er durchdringt weder die Luft, noch das Wasser, noch das Glas, noch irgend einen Stoff. Der Weltäther hingegen ist ein reeller Stoff, keineswegs von kleiner Dichte, keineswegs von kleinem Druck, er sättigt jedoch nicht alle irdischen Körper, sondern kommt hier nur im Barometerraum, den Rezipienten der Luftpumpen und den Röntgenröhren vor, erfüllt aber ausserdem noch den ganzen Weltraum, so weit dieser nicht von den irdischen Stoffen, der Atmosphäre und den Gestirnen eingenommen wird.

Der Weltäther ist der leichteste Stoff, welchen wir kennen. Doch ist es keineswegs unwahrscheinlich, dass es noch bedeutend leichtere Gase, Gase von geringerem Druck gibt. Nichtsdestoweniger können diese leichteren Gase in ihren chemischen Verbindungen erkannt werden, ja eines derselben ist seit 200 Jahren bekannt, nämlich der Feuerstoff oder das Phlogiston, und möglicherweise berufen in der theoretischen Chemie noch eine grosse Rolle zu spielen.

Im Anschluss hieran stellt sich Jaumann wesentlich auf

den Boden der Stahl'schen Phlogistontheorie und hält sie für natürlicher und einfacher als die Lavoisier'sche Theorie.

Im einzelnen muss auf die Ausführungen selbst verwiesen werden. E. W.

---

90. ***Lord Kelvin.*** *Anwendung der Sellmeier'schen Theorie auf die dunkeln D-Linien von Natriumdampf* (Proc. Roy. Soc. of Edinburgh **22**, p. 523—531. 1899; Phil. Mag **47**, p. 302—308. 1899). — Der Verf. geht von der Sellmeier'schen Theorie aus, welche eine Erklärung der Dispersion und ihrer Anomalien giebt aus den durch die Ätherschwingungen erregten Mitschwingungen der Körperteilchen. Er benutzt die Photographien Becquerel's (Beibl. **23**, p. 509) über anomale Dispersion in Natriumdampf und sucht mit Werten, die er schätzungsweise daraus ableitet, die Sellmeier'sche Formel zu bestätigen. Die Arbeit enthält nichts neues. A. H.

---

91. ***C. Leiss.*** *Neues Refraktometer mit Erhitzungseinrichtung nach Eykman* (Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 65—74. 1899). — Bei dem vom Verf. konstruirten Instrumente erfolgt die Bestimmung der Brechungsexponenten nach der von Eykman angegebenen Methode durch Messung der Einfalls- und Reflexionswinkel bei konstanter Stellung des Fernrohrs zum Kollimator. Dabei besitzt das Instrument Einrichtungen zur genauen Bestimmung der Brechungsexponenten und der Dispersion. Die Mitteilung enthält eine ausführliche Beschreibung des Apparats, der Spaltbeleuchtung und des Erhitzungsbads. Der Apparat ist auch eingerichtet zur Untersuchung fester Körper und bei Anwendung eines Nicol'schen Prismas zur Bestimmung der Hauptbrechungsindices doppelbrechender Krystalle. Um den Erhitzungsapparat möglichst einfach zu konstruiren, erhält das Fernrohr feste Stellung mit einem Abweichungswinkel von 40°. Der Apparat wird in kleineren und grösseren Modellen ausgeführt. Die Resultate einiger ausgeführten Messungen an Baryumquecksilberjodidlösung bei Temperaturen von 20—98,8°, an Methylenjodid bei Temperaturen von 20—98,7°, an α-Bromnaphtalin bei Temperaturen von 23—98,8° sind mitgeteilt. Die Abnahme des Brechungsexponenten für eine Temperaturerhöhung von 1° C. ist für die drei genannten Körper ebenfalls angegeben. J. M.

---

92. ***J. Kanonnikoff.*** *Das Lichtbrechungsvermögen der Körper im flüssigen und gasförmigen Zustande* (Journ. russ. phys.-chem. Ges. **30**, p. 965—975; Chem. Ctrlbl. **1**, p. 581. 1899. Referat von Lutz). — Bezeichnet man mit r das specifische Brechungsvermögen im gasförmigen, mit r_1 dasjenige im flüssigen Zustande, so ist:

$$\frac{r}{r_1} = \text{Konst.}$$

Als Beleg hat der Verf. alles vorhandene Material in einer Tabelle zusammengestellt. Er stellt den Satz auf, „dass das Verhältnis des specifischen Brechungsvermögens der Körper in gasförmigem und flüssigem Zustande für alle Verbindungen ein konstantes ist, und dass es der Dichte desjenigen Körpers gleich ist, auf den man die Dichte der untersuchten Verbindung in gasförmigem Zustande bezogen hat.“ Eine weitere Tabelle zeigt die Richtigkeit der zweiten Behauptung. Es wird also:

$$\frac{r}{r_1} = D, \; r = r_1\, D, \text{ und } r_1 = \frac{r}{D}$$

sein, wo D die Dichte des Körpers bedeutet, auf den man die Dichte der übrigen Körper bezieht. Man kann also aus gegebenem r die Grösse r_1 berechnen und umgekehrt, wie der Verf. an zahlreichen Beispielen zeigt. Wird die Dichte eines Körpers in gasförmigem Zustande auf Wasser von 4° bezogen, so ist:

$$r = r_1 \text{ oder } \frac{n^2 - 1}{(n^2 + 2)\, d} = \frac{n_1^{\,2} - 1}{(n_1^{\,2} + 2)\, d_1} \text{ oder } \frac{\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}}{\frac{n_1^{\,2} - 1}{n_1^{\,2} + 2}} = \frac{d}{d_1}.$$

Die Grösse

$$\frac{n^2 - 1}{(n^2 + 2)} = v$$

bezeichnet nach der elektromagnetischen Lichttheorie das Verhältnis des vom Körper wirklich eingenommenen Volums zum scheinbaren Volum. Man hat also:

$$\frac{r}{r_1} = \frac{d}{d_1}.$$

Die Richtigkeit dieser Behauptung wird durch eine letzte Tabelle bewiesen. G. C. Sch.

93. ***J. Conroy.*** *Über die Brechungsindices und Dichten von normal und halbnormal wässerigen Lösungen von Chlorwasserstoff und den Alkalichloriden* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 308—318. 1899). — Folgende Brechungsindices für die Na-Linie bei 18° C. wurden gefunden:

	Normal-Lösungen		Halb-normal-Lösung.	
	Brechung	Dichte	Brechung	Dichte
Chlorwasserstoff	1,341438	1,01631	1,337366	1,00754
Chlorlithium	1,341955	1,02280	1,337608	1,01089
Chlornatrium	1,343113	1,03940	1,338201	1,01923
Chlorkalium	1,342955	1,04505	1,338155	1,02214
Chlorrubidium	1,343882	1,08616	1,338593	1,04264

Sowohl die Dichten als auch die Brechungsexponenten nehmen mit dem Molekulargewicht zu, nur eine Ausnahme ist vorhanden; denn der Brechungsexponent von KCl ist ein klein wenig geringer als der von Natriumchlorid. Aus einer zweiten Tabelle geht hervor, dass die Differenzen zwischen den Brechungsexponenten der Lösungen und des Wassers mit dem Molekulargewicht des gelösten Salzes zunimmt, nur KCl bildet wieder eine Ausnahme. Eine dritte Tabelle enthält die Abnahmen der Brechungsexponenten für 1° C. G. C. Sch.

---

94. ***A. Haller und P. Th. Muller.*** *Über die molekularen Refraktionen, molekulare Dispersion und das specifische Drehungsvermögen der Verbindungen des Kamphers mit aromatischen Aldehyden* (C. R. 128, p. 1370—1373. 1899). — Kampher bildet mit aromatischen Aldehyden eine Reihe von komplizirt gebauten Verbindungen, deren Brechungsexponenten, Dichte, Dispersion und Drehungsvermögen gemessen wurde. Die Addition der Aldehyde vergrössert den Brechungsindex, Dispersion und das Drehungsvermögen der Moleküle. Die Differenzen zwischen den direkt gefundenen Werten und den mit Hilfe der Brühl'schen Konstanten berechneten sind sehr gross. In einer späteren Abhandlung soll nachgewiesen werden, dass alle beobachteten Anomalien verschwinden, wenn man die doppelte Bindung durch eine einfache ersetzt, indem man noch ein H-Atom einführt. G. C. Sch.

---

95. **R. Steinheil.** *Farbenkorrektion und sphärische Aberration bei Fernrohrobjektiven* (Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 177—183. 1899). — Die von Hrn. S. v. Merz veröffentlichte Mitteilung über das Königsberger Heliometerobjektiv (Ztschr. f. Instrmtkde. 18, p. 288. 1899) enthält die Konstanten der zu diesem Objektiv verwendeten Gläser für eine Reihe von Wellenlängen im sichtbaren Spektrum; sie bietet deshalb Gelegenheit, an einem allgemein bekannten und oft untersuchten Objektiv die Frage nach dem Verlaufe der Farbenkurve des Objektivs und der sphärischen Aberration durch den wirksamen Teil des Spektrums mit Hilfe der strengen Rechnung zu studiren, welche sonst meist nur mit Hilfe von praktischen Beobachtungen untersucht wurde. Zu diesem Zwecke wurden drei Objektive von gleicher Brennweite berechnet und für sieben Stellen im sichtbaren Teil des Sonnenspektrums je ein Axen- und ein Randstrahl durch das Objektiv verfolgt. Die so gefundenen Vereinigungsweiten und Brennweiten sind in Tabellen zusammengestellt, die Vereinigungsweiten auch noch graphisch dargestellt. G. C. Sch.

---

96. **L. Pfaundler.** *Über den Begriff und die Bedingungen der Konvergenz und Divergenz bei den Linsen* (Ber. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Math.-Naturw. Kl. **108**, Abt. II, p. 477—489. 1899). — In didaktischer Beziehung wird noch die Entwicklung gewisser Folgerungen vermisst, die sich auf das Verhalten dicker Linsen beziehen und welche zu Widersprüchen mit den geläufigen Bezeichnungen bezüglich der Ausdrücke Konvergenz und Divergenz führen. Eine genaue Untersuchung zeigt, dass diese Widersprüche nicht auf einen Fehler in der Theorie, sondern lediglich darauf beruhen, dass die Ausdrücke „Konvergenz" und „Divergenz" nicht immer mit denselben Begriffen verbunden werden. Die Erörterungen des Verf. beziehen sich dann 1. auf die Benennung und Bezeichnung der Linsen und ihrer Krümmungen; 2. auf die Brennweite und Schnittweite; auf die auf diese Begriffe gegründeten beiden Definitionen der konvergenten und der divergenten Linsen; 3. auf den Vergleich der beiden Definitionsweisen der Konvergenz und der Divergenz; 4. auf die graphische Darstellung des Strahlengangs bei verschiedener Dicke der Linsen; 5. auf

die Begriffe Konvergenz und Divergenz. Die Bezeichnung: „Konvergente und divergente Linsen“ ist eine unzweckmässige und unter Umständen irreführende. Charakteristisch für die Linse ist nur die Lage der Strahlen mit Beziehung auf ihre Lage vor dem Eintritt, dagegen gar nicht die Konvergenz oder Divergenz des für sich betrachteten austretenden Strahlenbündels. Die Charakteristik wird durch das Vorzeichen der Brennweite viel besser gegeben; daher ist die Einteilung der Linsen in positive und negative viel rationeller als in konvergente und divergente. J. M.

---

97. **G. Johnstone Stoney.** *L. Wright's Kritik der Theorie der mikroskopischen Bilder* (Phil. Mag. 46, p. 156—162. 1898). — Die Mitteilung enthält eine Reihe von Bemerkungen, die sich auf mikroskopische Bilder beziehen (vgl. Beibl. 22, p. 838). J. M.

---

98. **B. Wannach.** *Theorie des Reversionsprismas* (Ztschr. f. Instrmtkde. 19, p. 161—177. 1899). — Unter „Reversionsprisma“ wird nicht das rechtwinklig-gleichschenklige „Zenithprisma“ verstanden, welches die Aufgabe hat, den Axenstrahl eines optischen Systems rechtwinklig zu seiner ursprünglichen Richtung abzulenken, sondern ein gleichschenkliges Prisma, welches den Axenstrahl unverändert lässt und nur das durch ein Fernrohr oder Mikroskop gesehene Bild in sein Spiegelbild umwandelt. Zwei Bedingungen muss dasselbe erfüllen; es darf nämlich das Gesichtsbild des Okulars nicht wesentlich beschränken und keine Lichtschwächung durch Abblendung verursachen, wenigstens in der Mitte der Bildfeldmitte. Dass diese Bedingungen praktisch erfüllbar sind, haben vielfache Erfahrungen gezeigt; wie sie theoretisch erfüllt werden können, das zu erklären ist der Zweck der vorliegenden Abhandlung. Die mathematischen Entwicklungen des Verf. gestatten keinen Auszug. G. C. Sch.

---

99. **Edw. Richter.** *Epidiaskopischer Projektionsapparat der optischen Werkstätte Carl Zeiss in Jena* (Prometheus 10, Sepab. 1899). — Ausser der vergrösserten Abbildung von horizontal gelagerten undurchsichtigen Objekten (Photographien,

Holzschnitte und dergl. und plastische Gegenstände von geringer Tiefe) mittels auffallenden Lichts ermöglicht auch der Apparat die Abbildung von teilweise durchsichtigen oder durchscheinenden Objekten (Glasbilder, Thermometer, Vorgänge an der Oberfläche einer Flüssigkeit und dergl.) mittels sie vertikal durchsetzenden Lichts. Als Lichtquelle dient eine Gleichstrombogenlampe mit Scheinwerfer. Zur Anwendung kommt dabei ein von P. Rudolph berechnetes und in der optischen Werkstätte von Carl Zeiss hergestelltes Planar. J. M.

---

100. ***Lord Rayleigh.*** *Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit* (Roy. Inst. of Great Britain 1899, p. 1—4; Nature 60. p. 64—65. 1899). — Die Undurchsichtigkeit einer Substanz kann nicht nur von Absorption, sondern auch von unregelmässiger Reflexion und Brechung herrühren. Glaspulver, das in einen Glastrog eingefüllt ist, ist undurchsichtig. Sobald man aber eine passende Mischung von Schwefelkohlenstoff und Benzol zufügt, so wird der Inhalt durchsichtig, aber zu gleicher Zeit immer nur für einzelne Wellenlängen. Betrachtet man also eine Lichtquelle durch ein solches Gemisch, so erscheint sie gefärbt, und zwar wechselt die Farbe mit der Temperatur. Wird aber ein solcher Trog in ein Spektroskop eingesetzt, so zeigt sich, dass das Licht nicht vollkommen homogen ist, sondern dass ein breiter Streifen des Spektrums durchgeht.

Mit dem Strahlendurchgang durch ein eben beschriebenes System vergleicht der Verf. die Wirkung einer Anzahl Glasprismen aus Flintglas, die in eine Mischung von Benzol und Schwefelkohlenstoff eingetaucht sind. Beim Glaspulver passiren alle Strahlen genau im gleichen Verhältnis Glas und Flüssigkeit, während bei dem Prismensystem die einen Strahlen durch mehr Glas und weniger Flüssigkeit, die andern durch mehr Flüssigkeit und weniger Glas gehen. Es werden noch weitere Anordnungen von Glaskugeln in Flüssigkeit und deren Wirkung besprochen. Bei grösseren Glaskörnern wird das durchgehende Licht homogener als bei ganz feinem Glaspulver. Dies spricht auch dafür, dass das Blau des Himmels durch Partikelchen bedingt ist und nicht durch die Luftmoleküle.

A. H.

---

101. ***L. Levy.*** *Das Interferenzspektrometer von Ch. Fabry und A. Perot* (Der Mechaniker 7, p. 111—113. 1899). — Der Verf. gibt eine Beschreibung des Interferenzspektrometers. Das Wesentliche des Apparats besteht in einer durchsichtigen, von genau parallelen Spiegeln begrenzten Lamelle, zwischen welchen ein eingedrungener Lichtstrahl vielfach reflektirt wird. Als durchsichtige Lamelle wird dabei eine von zwei einseitig versilberten Glasplatten begrenzte Luftschicht benutzt. Bezüglich der Einzelheiten der Konstruktion muss auf die Mitteilung des Verf. verwiesen werden. Messungen mit dem Apparate, der von Jobin in Paris ausgeführt wird, sind mitgeteilt in den Annales de Chimie et de Physique (7) **16.** 1899. J. M.

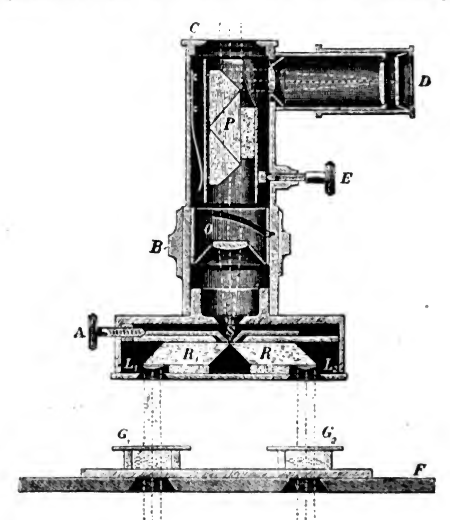
---

102. ***S. A. Mitchell.*** *Das direkte Konkavgitterspektroskop* (Astrophys. Journ. **10**, p. 29—39. 1899). — Verf. hat durch Versuche gefunden, dass es hohe Vorteile bietet, ein Gitterspektrum dadurch zu erhalten, dass man das Sternenbild direkt auf das Gitter fallen lässt, und im Brennpunkt die Platte anbringt zur Aufnahme des Beugungsbildes. Da hierbei Linsen, Prismen und Spalt vermieden werden, hat das Spektrum bei hinreichender Grösse des Gitters bedeutende Lichtstärke und gibt sehr scharfe Linien; so gab ein 1 × 2 zölliges Gitter allein vom Wasserstoff 16 Linien beim Sirius und zeigte eine weite Ausdehnung nach Ultraviolett. Da es leicht ist, auf dieselbe Platte Spektra erster und zweiter Ordnung zu photographiren, so eignet sich diese Methode auch zu absoluten Wellenlängenbestimmungen, und also auch zur Bestimmung der Bewegungen von Sternen in der Gesichtslinie. Ebenso kann man diese absoluten Werte erhalten, wenn man die Lichtquelle in die Axe des Gitters bringt, so dass dann zwei Spektra erster Ordnung rechts und links vom Bilde des Sternes liegen; es wird dann der Abstand des Bildes in der Mitte von derselben Linie rechts und links gemessen, was die Beobachtung wesentlich genauer macht. Der Verf. findet die Hauptvorzüge seiner Methode in 1. der Einfachheit des Apparats, 2. der Leichtigkeit, mit der man dem Stern mittels des Uhrwerks folgen kann, 3. der Möglichkeit, das Spektrum leicht mittels des Uhrwerks zu verbreitern, 4. der grossen Ausdehnung des Spektrums ins Ultraviolette, 5. der Schärfe des Bildes, 6. den günstigen Anforderungen

an die Expositionszeit, 7. das Spektrum ist normal, 8. man kann absolute Wellenlängen erhalten. Riem.

---

103. *C. Pulfrich. Über ein Vergleichsspektroskop für Laboratoriumszwecke* (Ztschr. f. Instrmtkde. 18, p. 381—383. 1898). — Auf Anregung von Hrn. Prof. G. Quincke hat der Verf. ein neues Spektroskop angefertigt, welches nach Art der bekannten, schon seit längerer Zeit von der Firma hergestellten Mikrospektralokulars nach Abbe, mit der Wellenlängenskala



und ausserdem mit einem Vergleichsprisma versehen und so über einem Präparirstativ oder dergleichen befestigt ist, dass man durch die auf den Tisch gestellten Absorptionsgefässe, Bechergläser etc. in vertikaler Richtung hindurchsehen kann. Das Spektroskop lässt sich ausserdem noch in horizontale Lage bringen. Die Gesamtanordnung des Apparats zeigt die Figur. Das Spektroskop ist an einer von einem kräftigen Fuss getragenen Säule in vertikaler Lage so befestigt, dass man in dasselbe wie in ein Mikroskop hineinsehen kann und

ist in der Höhe verstellbar und festklemmbar. Die zu vergleichenden Objekte kommen nebeneinander auf den horizontalen Tisch *F* und über die von unten durch die beiden Spiegel beobachteten Öffnungen zu liegen. Man beobachtet durch die spaltförmige Öffnung *C*, stellt durch Drehen an *B* die Okularlinse *O* auf grösste Deutlichkeit der Spektrallinien ein und regulirt mittels *A* die Spaltbreite und mittels *E* die Lage des Spektrums zur Wellenlängenskala *D*. Die Überleitung der beiden Strahlenbündel auf den Spektroskopspalt erfolgt durch die beiden Reflexionsprismen R_1 und R_2. Der Strahlengang im Spektroskop ist somit für beide Spektren vollkommen gleichartig. Die beiden Prismen sind mit zwei Linsen L_1 und L_2 ausgerüstet, deren Brennweite im Glase gemessen, gleich ist dem Abstande der Linse von dem Spalt *S*. Hierdurch wird erreicht, dass in das Auge des Beobachters nur solche Strahlen gelangen, welche das von planparallelen Flächen begrenzte Objekt als in sich parallel gerichtete Strahlenbündel senkrecht durchdrungen haben. Um auch Flüssigkeiten in offenen Glasküvetten oder in Reagensgläsern untersuchen zu können, ist das Stativ zum Umlegen um *G* eingerichtet. Die Befestigung des Gefässes erfolgt hierbei durch die unter den Tisch angebrachten Federn. Dem Spektroskop werden Flüssigkeitsgefässe G_1 und G_2 beigegeben, welche dem Beobachter die Möglichkeit gewähren, die Dicke der wirksamen Schicht während der Beobachtung und in jedem Augenblick bis auf 0,05 mm genau messbar zwischen 0 und 20 mm zu variiren. Die Beschreibung derselben muss im Original nachgelesen werden. G. C. Sch.

---

104. ***A. Crova.*** *Ein absolutes Aktinometer* (C. R. **126**, p. 1394—1398. 1898). — Das Instrument beruht, ähnlich denen von Ångström (1886) und Chwolson (1892), auf Messung der Temperaturzunahme einer homogenen, überall gleich starken Kupferscheibe von bekanntem Wasserwert unter der Sonnenstrahlung mittels eines Thermoelements. Durch drei feine Kupferfäden wird die vorn geschwärzte, hinten polirte Kupferscheibe von 40 mm Durchmesser und 5 mm Dicke in einem Kupferring schwebend erhalten. Beides befindet sich etwa in halber Höhe in einem 350 mm hohen, oben für die einfallende

Strahlung offenen und mit Aluminiumblenden versehenen Messinggefäss. Ein Wassermantel schützt das Ganze. Ein in die Kupferscheibe mittels feiner Bohrung eingeführter Konstantandraht bildet die eine Lötstelle des Thermoelements, die andere liegt innerhalb des Wassermantels. Parallaktische Montage sichert den normalen Eintritt der Sonnenstrahlung. Beobachtung mittels Galvanometer, Fernrohr und Skala von 30 zu 30 Sekunden im Schatten und in der Sonne, darauf Auswertung der Skala durch Einbringen der bestrahlten Scheibe in ein Wasserkalorimeter. Berechnung nach der bekannten, vereinfachten Pouillet'schen Formel. B. Dn.

---

105. ***W. W. Campbell.*** *Der Einfluss des Purkinje'schen Phänomens auf Beobachtungen schwacher Spektra* (Astrophys. Journ. **10**, p. 22—24. 1899). — Den Beobachtern des Orionnebelspektrums ist es bekannt, dass das Purkinje'sche Phänomen von geringer Bedeutung auf die Schätzungen der drei Hauptlinien ist. Es ist die Frage, worin dies seinen Grund hat. Die Helligkeit der drei Linien ist ausserordentlich gering, und kein Beobachter vermag bei ihnen Farbenunterschiede wahrzunehmen, die meisten sehen sie nur als grau. Nun scheint aus Arbeiten von Hering und Hillebrand und König hervorzugehen, dass das Purkinje'sche Phänomen von der Farbenempfindung abhängt, also sein Einfluss beim Orionnebelspektrum = 0 ist. Da nun die Nebelspektra durchgängig so schwach wird, dass Farbendifferenzen darin nicht wahrzunehmen sind, so kann man auch annehmen, dass bei ihrer Untersuchung das Purkinje'sche Phänomen keinen Einfluss hat. (Beibl. **23**, 362.)
Riem.

---

106. ***H. C. Lord.*** *Eine graphische Methode, die relativen Leistungen verschiedener Spektroskope zu vergleichen* (Astrophys. Journ. 9, p. 191—202. 1899). — Wenn man mit einem Spektroskop von geringer auflösender Kraft Photogramme erhalten will, so eignen sich dazu die grobkörnigen Rapidplatten nicht, da sie keine Vergrösserung vertragen; besser sind die Positivplatten geeignet. Ferner kann man durch Veränderung der Brennweite des Objektivs und der Kamera den Einfluss des Korns schwächen und die Helligkeit des Bildes durch Verkleinerung der Dispersion erhöhen, was aber wieder die auflösende Kraft

des Instruments herabsetzt. Diese Erwägungen bewogen den Verf., dem ein etwas schwaches Spektroskop zur Verfügung steht, eingehend zu untersuchen, in welchem Verhältnis diese Bedingungen zu einander stehen, um zu versuchen, ob sich nicht vielleicht durch einfache Änderungen die Kraft seines Instruments erhöhen liesse, um die schwachen Eisenlinien der Sterne vom Typus I auf der Platte zu erhalten. Mittels einiger Formeln von Rayleigh für die Intensität eines Punktes in der Beugungsfigur einer unendlich dünnen Linie berechnet der Verf. für gegebene Bedingungen diese Werte und bringt diese in Kurven graphisch zur Anschauung; er untersucht die drei Fälle: 1. eines hellen Spaltes mit der Winkelöffnung σ auf dunklem Hintergrund; 2. einer dunklen Linie mit der Winkelöffnung σ auf hellem Hintergrund; 3. eines Spaltes mit der Winkelöffnung σ, beleuchtet durch Licht jeder Wellenlänge, ausser der von λ_1 bis λ_2, worin $\lambda_1 - \lambda_1 - \Delta\lambda$ ein kleiner Bruch von λ ist; also der bei den Fraunhofer'schen Linien vorliegende Fall. Diese Untersuchung wird auf drei Instrumente numerisch angewendet und ergibt, dass es auf dreierlei ankommt, die optisch auflösende Kraft, die Kontraste bewirkende Kraft und die wirksame Grösse des Korns der Platte. Die relative Wirksamkeit jedes dieser Faktoren gegenüber den beiden andern soll durch ausgedehnte Versuche festgestellt werden. Riem.

---

107. ***M. Hamy.*** *Über die Bestimmung von Merkpunkten im Spektrum* (C. R. **128**, p. 1380—1382. 1899). — Nachdem es Michelson gelungen war, durch Benutzung der Interferenzen homogenen Lichts die absolute Wellenlänge der roten Cadmiumlinie zu bestimmen, hat man versucht, auf ähnliche Weise auch die *D*-Linie zu messen, ohne aber genauere Werte zu erhalten, als sie in der Rowland'schen Tafel des Sonnenspektrums vorkommen. Dies würde besser gelingen, wenn man durch das ganze Spektrum verteilt Linien hätte, deren absolute Wellenlängen mittels Interferenzen mit der roten Cadmiumlinie verglichen wären, so dass man diese als Merkpunkte benutzen und an sie die andern anschliessen könnte. Der Verf. hat unternommen, für eine Anzahl einfacher Linien diese Bestimmung durchzuführen. Da aber solche einfache Linien im Spektrum selten vorkommen und man daher bald zu Ende

wäre, so hat er einen „Strahlenvereinfacher“ erfunden, der gestattet, aus einem Linienkomplex die eine gewünschte hervorzuheben, durch Vernichtung der übrigen, so dass dadurch die Zahl der messbaren Linien keine sehr beschränkte wird. Der Apparat beruht auf der Anwendung der Newton'schen Ringe und ist an der angegebenen Stelle eingehend beschrieben, ohne dass diese Beschreibung hier in der Kürze sich wiedergeben liesse. Riem.

---

108. ***Beckmann.*** *Über die Erzeugung leuchtender Flammen zu spektroskopischen Zwecken mit Hilfe der Elektrolyse* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 327. 1899; Referat über den Vortrag des Verf. in der chem. Ges. Leipzig, 2. Dez. 1898; Arch. f. wissensch. Photogr. **1**, p. 52. 1899). — Um eine kontinuirliche, gleichmässige Verdampfung der zu untersuchenden Substanz und gleichzeitig Flammen gleichbleibender Helligkeit zu erzielen, umgibt der Verf. die Brenneröffnung mit einem kleinen Porzellangefäss, welches eine Lösung des Sauerstoffsalzes des Prüfungsmetalls enthält. In die Lösung tauchen zwei Elektroden. Elektrolysirt man nun, so spritzen die sich entwickelnden Gasbläschen fortdauernd kleine Teilchen der Lösung in die darüber befindliche Flamme und erteilen derselben eine gleichmässige Färbung so lange die Elektrolyse andauert. Zweckmässig wird die Zelle durch einen Wasserkühlmantel gekühlt. G. C. Sch.

---

109. ***Scheiner.*** *Das Glühen der festen Körper* (Himmel und Erde **11**, p. 433—440. 1899). — Der Aufsatz behandelt die Versuche von Draper und Weber über das Glühen der festen Körper sowie die theoretische Deutung der Versuchsergebnisse durch v. Kries und Lummer. G. C. Sch.

---

110. ***A. Perot** und **Ch. Fabry.*** *Über die Speisung der Röhren von Michelson durch verschiedene Elektricitätsquellen* (C. R. **128**, p. 1221—1223. 1899). — Die Verf. haben Cadmiumröhren mit dem Induktorium, bei dem ein Kondensator parallel der sekundären Spirale geschaltet war, mit dem Wechselstrom und dem konstanten Strom gespeist. Die erreichte Höhe der Interferenzen ist im letzten Fall ausserordentlich hoch.

Cd	rot	435 000	Wellenlängen	
	grün	472 000	"	
	blau	417 000	"	
	violett	342 000	"	
Hg	grün	790 000	"	(= 43 cm)

Die letzte Anordnung ist daher für die Bestimmung der Längeneinheit die Richtige.

Beim konstanten Strom liegen die Verhältnisse eben am einfachsten. E. W.

---

111. **S. Hutton.** *Das zusammengesetzte Linienspektrum des Wasserstoffs* (Phil. Mag. 46, p. 338—342. 1898). — Nach den Untersuchungen des Verf. ist das sogenannte II. oder zusammengesetzte Spektrum in der That ein Wasserstoffspektrum. Jede Spur von Sauerstoff, welche in der Spektralröhre zurückbleibt, lässt dasselbe jedoch nicht in die Erscheinung treten. B. Dn.

---

112. **Th. W. Richards.** *Notiz über die Spektra des Wasserstoffs* (Chem. News 79, p. 159—160. 1899). — In einer vor kurzem erschienenen Abhandlung teilt B. S. Hutton (siehe vorstehendes Referat) einige Versuche mit, welche zu beweisen scheinen, dass das weisse Spektrum des Wasserstoffs thatsächlich dieser Substanz zukommt und nicht von Verunreinigungen herrührt. Nur eins vermochte er nicht zu erklären, nämlich, dass Cornu (Journ. d. Phys. 5, p. 100. 1886; Beibl. **10**, p. 498) und er selbst stets ein schönes rotes Spektrum erhielten, wenn eine Spur O zugegen war. Die Erklärung ist auf Grund der Versuche von Trowbridge und dem Verf. einfach. Wasserdampf zeigt nämlich das rote Spektrum viel leichter als Wasserstoff selbst und wenn Wasserdampf mit andern Gasen gemischt ist, so ist er gewöhnlich der Träger der Elektricität. Aus dem Wasser erhält man so leicht die charakteristischen Linien des Wasserstoffatoms, dass das Spektrum des Wassermoleküls zurücktritt. Ist der Wasserstoff absolut trocken, wie bei Hutton's Versuchen mit reinen Gasen, dann bedarf es sehr grosser Hitze, um das rote Spektrum hervorzurufen. Auch einige Versuche von Randell (Am. Chem. Journ. 19, p. 682. 1897) werden erklärt. G. C. Sch.

---

113. ***L. E. Jewell.*** *Die Wellenlänge von H_δ und das Aussehen des Sonnenspektrums in der Nähe der Wasserstofflinien* (Astrophys. Journ. **9**, p. 211—213. 1899). — Einige Beobachter hatten gefunden, dass die Wellenlänge von H_δ in Rowland's Tafeln um etwa eine Zehntel Ångström'sche Einheit irrig sei. Verf., der für die Angaben dieser Tafeln verantwortlich ist, findet, dass daran das Aussehen des betreffenden Teils des Spektrums schuld ist, indem sich in unmittelbarer Nähe der fünf *H*-Linien sehr feine Nebenlinien zeigen, die die Intensitätskurve dieser Linien völlig verändern, am meisten bei H_δ, von denen nicht feststeht, ob sie dem Wasserstoff angehören oder nicht; ist es der Fall, dann ist H_δ im Sonnenspektrum umgekehrt und seine Wellenlänge für die Mitte der Linie 4101,900; im andern Fall ist es nicht umgekehrt, und seine Wellenlänge ist = 4102,000. Riem.

---

114. ***C. Runge.*** *Das rote Ende des roten Argonspektrums* (Astrophys. Journ. **9**, p. 281—283. 1899). — Der Verf. hat im Gegensatz zu seinen Vorgängern photographisch das Spektrum des Argons untersucht, und zwar das Ende, wo die Empfindlichkeit des Auges nachlässt, im äussersten Rot; auf rotempfindlichen Platten von Schleussner ist das Gitterspektrum I. Ordnung aufgenommen, das nach mehrstündiger Belichtung auch die schwächsten, noch ungemessenen Linien zeigte. Da sich hier die Linien leicht und verstreut zeigen, also gut zu identifiziren sind, so scheint es merkwürdig, dass das Argon nicht längst entdeckt wurde. Zum Schluss werden die Messungen von 15 Linien zwischen 7207 und 8015 $\mu\mu$ gegeben. Riem.

---

115. ***A. de Gramont.*** *Beobachtungen an den Spektren des Aluminium, Tellur und Selen* (C. R. **127**, p. 866—868. 1898). — Der Verf. weist das Fehlen einiger Linien in den Spektren der genannten Körper nach, welche auch nach neueren Angaben als zugehörig und charakteristisch für dieselben betrachtet werden. Die von Thalén dem Aluminium zugewiesenen Linien (637,13); (634,48); (505,66) zeigen sich identisch mit denen des Silicium. Linie 504,55, von Thalén der Luft beigelegt, gehört nach Gramont ebenfalls dem Silicium an, zusammen mit 506,00 als Doppellinie $\delta\iota\gamma$. Die drei grünen

Linien (521,7), (515,3), (510,5), von Thalén dem Tellur, von Plücker und Hittorf auch dem Selen zugewiesen, rühren von Kupferspuren her und treten in den rein hergestellten Körpern nicht auf. B. Dn.

---

116. ***Ch. Fabry* und *A. Perot*. Über die Strahlung des Quecksilbers und die Bestimmung seiner Wellenlängen** (C. R. **126**, p. 1706—1708. 1898). — Die Verf. bestimmen die Wellenlängen durch Vergleich mit den Cadmiumlinien und finden sie für die gelben, eng benachbarten Linien zu $\lambda = 0{,}57906593\ \mu$ und $\lambda = 0{,}57695984\ \mu$, für die grüne Linie zu $\lambda = 0{,}54607427\ \mu$. Beide gelben Linien sind begleitet von je einer schwächeren, nur bei Prismen von starker Dispersion (2 Schwefelkohlenstoffprisme von 60°) sichtbaren, einander zugewendeten, Nebenlinien. Die angegebenen Wellenlängenzahlen beziehen sich auf die Hauptlinien. B. Dn.

---

117. ***Liveing*. Über das Flammenspektrum des Quecksilbers und seine Bedeutung für die Verteilung der Energie in den Gasen** (Proc. Cambridge Phil. Soc. **10**, p. 38—48. Jahrg. 1898, herausgeg. 1899). — Bisher ist noch kein Flammenspektrum des Hg beschrieben worden. Vor einigen Jahren hat Prof. Dewar und der Verf. eine sehr intensive, diffuse und leicht umkehrbare Linie mit der Wellenlänge 2535,8 beobachtet, wenn Hg in den elektrischen Flammenbogen gebracht wurde. Vor kurzem hat der Verf. dieselbe Linie beobachtet, wenn Hg in die sehr heisse Flamme des in Sauerstoff brennenden Cyanogens gebracht wurde. Die Thatsache, dass Hg nur bei hoher Temperatur — denn soviel bekannt, verbindet es sich nicht bei diesen hohen Temperaturen mit irgend einem Element — leuchtet, ist von beträchtlichem theoretischen Interesse, da das beobachtete Verhältnis der beiden spezifischen Wärmen gleich ist dem unter der Annahme berechneten, dass keine Energie für schwingende Bewegung verbraucht wird. Bei hohen Temperaturen muss ein Teil der Wärme für schwingende Bewegungen verbraucht werden, wie aus dem Spektrum hervorgeht. Wahrscheinlich wird daher auch bei gewöhnlichen Temperaturen etwas Energie zu diesem Zweck verbraucht. Die Atome des Hg können daher nicht die starren Gebilde sein, mit denen wir der Bequemlichkeit halber vielfach rechnen. G. C. Sch.

---

118. **Dewar.** *Über die Farbe von Joddampf in Luft bei atmosphärischem Druck und im Vakuum* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **10**, p. 44—47. Jahrg. 1898, herausgeg. 1899). — Bei — 182° kann man leicht durchsichtige Schichten von Jod von verschiedenem Grad der Dicke erhalten, welche prachtvoll die Farben dünner Blättchen zeigen. Stas erwähnt, dass Jod bei gewöhnlicher Temperatur keine Dämpfe abgibt. Dies steht nicht in Einklang mit des Verf. Beobachtungen. In mit Luft gefüllten Gefässen sieht man deutlich die Farbe des Jods; pumpt man die Gefässe aus, so ist die Intensität der Farbe unzweifelhaft geringer und dieser Unterschied bleibt, selbst wenn beide Gefässe nebeneinander im Wasserbade erhitzt werden. Der Verf. ist der Ansicht, dass dies überraschende Resultat daher rührt, dass die Luft schon bei gewöhnlicher Temperatur Jod aufzulösen vermag; dass sie bei höheren Drucken beträchtliche Mengen Jod aufzulösen vermag, ist von Villard nachgewiesen. G. C. Sch.

---

119. **J. H. Kastle.** *Über die Farbe der Verbindungen von Brom und Jod* (Americ. Chem. Journ. **21**, p. 398—413. 1899). — Der Verf. beweist durch eine grosse Reihe von Thatsachen, dass die Brom und Jod enthaltenden Verbindungen, welche unbeständig sind, gefärbt, die beständigen dagegen farblos sind. Er führt die Farbe der Salze in Lösungen daher nicht auf die Ionen, sondern auf eine hydrolytische Dissoziation zurück. Auch im festen Zustand sind daher die gefärbten Salze schon spurenweise zerfallen in Brom, bez. Jod und den andern Bestandteil. G. C. Sch.

---

120. **Liveing.** *Über die Änderung der Intensität der Absorptionsbanden verschiedener in Wasser gelöster Didymsalze, und ihre Bedeutung für die Ionentheorie der Farbe von Salzlösungen* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **10**, p. 40—44. Jahrg. 1898, ausgegeben 1899). — Die Absorptionsbanden der Lösungen von Chlor- und salpetersaurem Didym haben dieselbe Lage, Intensität und dasselbe Aussehen, so lange die Lösungen äquivalent und verdünnt sind. Bei konzentrirteren Lösungen sind die Intensitäten der Absorptionsbanden verschieden. Die Beobachtungen stehen in Einklang mit Ostwald's Theorie der Farbe der Ionen. Die Untersuchung wird fortgesetzt. G. C. Sch.

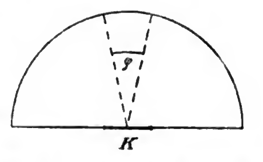
---

121. ***W. N. Hartley* und *J. J. Dobbie*.** *Über die Absorptionsspektra von Isatin, Carbostyril und deren Alkylderivate in Beziehung auf Tautomerie* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 640—661. 1899.) — Beschreibung der Spektren der obigen Körper. Die Schlüsse, zu denen die Verf. gelangen, haben nur chemisches Interesse.
G. C. Sch.

---

122. ***E. Warburg*.** *Bemerkung über die Temperatur der Sonne* (Verh. d. Deutsch. Physik. Ges. 1, p. 50—52. 1899). — Unter Zugrundelegung des Stefan'schen Strahlungsgesetzes ermittelt Warburg die effektive Sonnentemperatur, d. h. die Temperatur eines schwarzen Körpers, welcher uns eine Strahlungsenergie gleich der Gesamtstrahlung der Sonne zusendet.

Ein geschlossener leerer Raum sei begrenzt von einer grossen Halbkugel und dem sie schliessenden Kreise. Von diesem sei ein konzentrischer Kreis K von 1 qcm Flächeninhalt vollkommen schwarz. Ist alles auf der Temperatur t, so strahlt K die Wärmemenge H_t aus und empfängt auch diese von der Hülle. Zu der letztgenannten Wärmemenge trägt eine Kugelkalotte, deren Mittelpunkt im Zenith von K liegt und deren Durchmesser vom Kugelmittelpunkt aus gesehen, die scheinbare Grösse φ hat, den Bruchteil $\sin^2 \frac{1}{2}\varphi$ bei. Hat K die Temperatur 0^0, so erfährt K in der Sekunde den Wärmezuwachs $H_t - H_0$. $h_1 = H_{100} - H_0$ ist die in Kalorien zuerst von Hrn. Lehnebach gemessene Konstante.



Hat auch die Hülle die Temperatur 0^0 bis auf die oben definirte Kugelkalotte, diese aber die Sonnentemperatur x, so erfährt K in der Sekunde den Wärmezuwachs $(H_x - H_0) \sin^2 \frac{1}{2}\varphi = s$, d. h. gleich der von der atmosphärischen Absorption befreiten Solarkonstante, wo φ die scheinbare Grösse des Sonnendurchmessers ist. Daher

$$\frac{s}{h_1} = \frac{H_x - H_0}{H_{100} - H_0} \sin^2 \tfrac{1}{2}\varphi .$$

Setzt man alsdann nach dem Stefan'schen Gesetz

$$\frac{H_t}{H_0} = \left(\frac{273 + t}{273}\right)^4,$$

so erhält man für die effektive Sonnentemperatur

$$x = 273 \cdot \sqrt[4]{\frac{2,483}{\sin^2 \frac{1}{2}\varphi} \cdot \frac{s}{h_1} + 1} - 273,$$

oder rund

(1) $$x = 273 \cdot \sqrt[4]{\frac{2,483}{\sin^2 \frac{1}{2}\varphi} \cdot \frac{s}{h_1}} - 273.$$

Setzt man nun in (1) $\varphi = 0^0\,32'$, $h_1 = 0,0176$ (Kurlbaum), so erhält man, je nachdem $s = 3/60$ (Langley) oder $s = 4/60$ (Ångström) angenommen wird, $x = 6249^0$ oder 6737^0.

Das abgerundete Mittel für die effektive Sonnentemperatur ist $x = 6490^0$. E. W.

123. ***A. Schmidt.*** *Ein Bild des Sonnenballs* (Deutsche Revue. Juli 1899. 10 pp.). — Eine gläserne Hohlkugel, innerer Radius 2 cm, äusserer 3,1 cm, deren Hohlfläche vergoldet ist, erscheint von aussen betrachtet, als eine goldglänzende Kugel von 6 cm Dicke mit einer 1 mm dicken Glasschicht oben darauf. Dieser Widerspruch zwischen Schein und Wirklichkeit muss sich nach Ansicht des Verf. auch auf der Sonne finden, auf der wegen ihrer Grösse und atmosphärischen Verhältnisse ganz besondere Strahlungserscheinungen statthaben müssen. Unter der Zöllner'schen Annahme des Sonnenkörpers im Zustande des Schmelzflusses und einer Wasserstoffatmosphäre von 10000° findet sich bei Anwendung des Brechungsgesetzes, dass die auf der Sonne horizontal gerichteten Strahlen nach unten konkav und stärker gekrümmt sind als die Sonnenoberfläche, in der Höhe von 350 km würden die Strahlen konzentrisch um die Sonne herumlaufen. Diese „kritische Schicht" macht jede Annahme einer Sonnenoberfläche, jede Erklärung des scharfen Sonnenrandes überflüssig. Man kann hier nach A. Ritter die Gebiete ansetzen, in denen nicht Kondensation, sondern Dissociation stattfindet, Gebiete, in denen die Moleküle fortwährend zerfallen und wieder entstehen. Es würden dann hier Schichten, die eine kreisförmige Strahlenbrechung zur Folge haben, eine sehr häufige Erscheinung sein. Durch das Aufsteigen grosser Gasmassen und die Dissociationsvorgänge wären dann alle Bedingungen

starker Veränderlichkeit des Brechungsindex gegeben und aus den so für uns entstehenden Bildverzerrungen könnte man leicht die sonst unerklärbaren Erscheinungen in den Protuberanzen finden, sowohl deren äussere Gestaltveränderungen betreffend, als auch den merkwürdigen Umstand, dass deren Licht mit dem der höheren und tieferen Teile der umkehrenden Schicht übereinstimmt, aber dass sie keine andern Stoffe aus dem Sonneninnern mitbringen. Der Verf. sieht auch in der Entdeckung des Ätherions eine Bestätigung seiner Ansichten, dass die Sonnenatmosphäre viel weiter reicht, als gewöhnlich angenommen wird, und Brechungserscheinungen dieser höchsten Koronaschichten lassen uns verzerrte Bilder des Sonnenrandes als Protuberanzen erkennen. Wo allerdings der weissleuchtende Kern des Sonnenkörpers in unbestimmbarer Tiefe liegt, ist gar nicht angebbar, da er infolge der Strahlenbrechung bis zu der kritischen Schicht vergrössert erscheint. Riem.

---

124. **H. Hasselberg.** *Über die weite kosmische Verbreitung des Vanadiums* (Astrophys. Journ. 9, p. 143—148. 1899). — Nachdem der Verf. darauf hingewiesen hat, dass das Vanadium sich in sehr vielen Mineralien, wenn auch nur in äusserst geringen Spuren, findet, und am leichtesten im Lichtbogen spektroskopisch nachzuweisen ist, erwähnt er das Vorkommen dieses Elementes in der Sonne, und zwar in der umkehrenden Schicht, wo es entweder in sehr geringer Menge, oder in Gegenden niedriger Temperatur vorhanden ist, während es in dem Spektrum der Flecke stärker auftritt. Der Nachweis in den Fixsternen ist bisher noch nicht gelungen und steht noch aus, da nach Analogie der Sonne das Vanadium dort gewiss auftritt. Besser gelingt der Nachweis mit den Meteoren. Verf. hat eine Menge dieser Körper untersucht und gefunden, dass es in den Steinmeteoren regelmässig, wenn auch nur in Spuren, vorkommt; in den Eisenmeteoren dagegen vergebens gesucht wird, was wohl auf eine verschiedene Herkunft dieser Körper schliessen lässt. Riem.

---

125. **A. Berberich.** *Die Atmosphäre des interplanetarischen Raums und die Kometen* (Naturwiss. Rundschau **14**, p. 365 u. 377. 1899). — Der Verf. beantwortet zunächst die Frage, ob der

Raum zwischen den Planeten im gewöhnlichen Sinne als leer anzusehen sei. Die zahllosen Meteore und Kometen sind hinsichtlich ihrer Grösse im Vergleich zu diesem Raum verschwindend gering, aber molekular verdünnte Gasmassen finden sich jedenfalls vor, indem die Atmosphären von Sonne und Planeten den Stoff dazu hergeben. Die Höhe der Erdatmosphäre ist unbekannt, Meteore glühen in mehreren 100 km Höhe und Protuberanzen können bis zu 500000 km Höhe von der Sonne aufsteigen, was beweist, dass grosse Gasmassen, vom Druck der Sonne befreit, rapide aufsteigen und sich im Raum verteilen können; ebenso lassen sich die Kometenschweife entweder durch vom Kern losgelöste Meteore, oder durch elektrisches Leuchten der interplanetaren Atmosphäre erklären. Auch die kinetische Gastheorie weist darauf hin, dass bei verschiedenen Planeten und Monden gewisse Gase eine molekulare Geschwindigkeit haben, gross genug, um im Laufe der Zeit den betreffenden Körper ganz zu verlassen, so dass z. B. der Mond jetzt ohne Atmosphäre ist. Allerdings folgt aus den Bewegungen von Planeten und Kometen, dass diese interplanetare Atmosphäre äusserst dünn ist, auch beim Encke'schen Kometen lässt sich die sogenannte Wirkung des widerstehenden Mittels auf andere Weise erklären. Rydberg hat in einer Arbeit „Grundzüge einer Kometentheorie“ die Kometen als Meteore des Raums ausserhalb der Erdatmosphäre definirt, die in stark excentrischen Bahnen um die Sonne kreisen. Sie können daher, wenn sie durch Störungen grosse Änderungen erleiden, in mehr kreisförmigen Bahnen als Planeten ohne Nebelhülle und Schweif erscheinen. Überhaupt scheinen die kurzen Perioden vieler Kometen durch den Einfluss grosser Planeten, Jupiter und Saturn, bewirkt zu sein, die den Kometen auf seiner anfangs parabolischen Bahn eingefangen haben. Mehrfach sind Teilungen von Kometen beobachtet worden; durch Störungen kommen die Teile immer weiter voneinander und geben dann das Beispiel von Kometensystemen mit gleichen Bahnelementen. Weitere Auflösung gibt dann Meteorringe, wie die Leonidenschwärme. Als Centrum eines Kometen hat man sich nach Schulhof einen festen planetarischen Kern zu denken, der zur Zeit der Sonnenferne aus der interplanetarischen Atmosphäre Gase absorbirt und sie unter der Wirkung der Sonnenwärme wieder abgibt

und durch eben diese Dunstentwickelung als Komet erscheint. So kam es, dass eine grössere Zahl von Kometen kurz nach ihrer Jupiternähe entdeckt wurden, der sie starke Bahnänderungen verdankt hatten, ohne die sie sonst nicht sichtbar geworden wären. Während bei langgestreckten Bahnen der Komet Zeit hat, sich mit neuen Gasen zu versehen und so bei jeder Wiederkehr von neuem starke Schweifbildung zu zeigen, ist das dann bei kurzperiodischen nicht mehr der Fall, und diese büssen nach vollständiger Abgabe der absorbirten Gase ihr charakteristisches Äussere als Kometen ein. Riem.

---

126. ***H. N. Russel.*** *Die Atmosphäre der Venus* (Astrophys. Journ. 9, p. 284—299. 1899). — Mehrfache Beobachtungen zeigen, dass bisweilen bei der Venus die Hörnerspitzen weniger als 180° im Centriwinkel voneinander abstehen, sogar einander sich bis zur Berührung nähern, so dass die dunkle Scheibe dann von einem halben Ringe umgeben ist. Die Erklärung wurde von jeher in dem Vorhandensein einer dichten Atmosphäre gesucht, deren Refraktions- und Spiegelungswirkung mehr als die eine Hälfte der Oberfläche erhellt. Nimmt man aber eine Luftschicht von solcher Dichtigkeit und solchem Brechungsvermögen, dass sie die beobachteten Wirkungen haben könnte, dann zeigt sich, dass sich in dem hellen Ringe an der der Sonne abgewendeten Seite ein deutliches Refraktionsbild der Sonne zeigen müsste, was keineswegs der Fall ist. Man kann infolge dessen nicht umhin, nach Analogie der Erde die Ringbildung für eine Dämmerungs- oder Zwielichterscheinung anzusehen, zumal sich aus spektroskopischen Beobachtungen schliessen lässt, dass die Venusatmosphäre nur etwa $^1/_3$ so dicht ist wie die der Erde, also für so starke Refraktionserscheinungen wie die oben genannten gar nicht ausreichend. Riem.

---

127. ***A. Berberich.*** *Der Leonidenschwarm im Jahre 1898* (Naturw. Rundsch. 14, p. 233—236. 1899). — Der Verf. gibt eine Übersicht über die zahlreichen Beobachtungen von 1898 in Europa und Amerika, um so auf die Erscheinungen dieses Jahres vorzubereiten; die ersten Meteore fielen schon am 9. Nov., während der dichteste Teil des Schwarms am 14. Nov. bei der Erde vorbeiging. Da die Umlaufszeit des Schwarms

33 Jahre beträgt und das Maximum der Häufigkeit zuletzt 1833 und 1866 eintrat, so ist Mitte Nov. 1899 wieder ein besonders starker Sternschnuppenfall zu erwarten, wenn er auch nicht so reichlich sein wird, wie das letzte Mal, wo mehrere Hundert jede Stunde beobachtet wurden. Riem.

---

128. ***Stoney und Downing.*** *Die Störungen der Leoniden* (Astrophys. Journ. 9, p. 203—210. 1899). — Aus den Beobachtungen dieses Novemberschwarms, die über ein Jahrtausend ausgedehnt sind, hatte H. A. Newton die Störungen der Knotenlinie der Leonidenbahn abgeleitet, und J. C. Adams hatte durch strenge Rechnung versucht, dieselben Werte zu erhalten, um sie mit denen von Newton zu vergleichen. Die von ihm angewendete Gauss'sche Methode, wonach man sich den Schwarm als über seine ganze Bahn gleichmässig verteilt denkt, gibt aber wegen der Kommensurabilität der Leonidenumlaufszeit mit der der zerstörenden Planeten nur genähert richtige Resultate. Teilt man daher den Schwarm in einzelne Teile und berechnet für jeden einzelnen die Störungen, so wird man zu richtigeren Resultaten kommen; dies thun die Verf. für einen gewissen Teil, den, der November 1866 der Erde zunächst kam; von den Adams'schen Elementen ausgehend, erhalten sie die Störungen durch Mars, Jupiter, Saturn und Uranus, die besonders in der Knotenlinie ganz bedeutende Beträge ausmachen $= 2^{\circ}\,14'$, und die mittlere Entfernung so verändern, dass sie die Umlaufszeit des betreffenden Stückes des Schwarms um $^1/_3$ Jahr verlängern. Nun kommt der Schwarm 1899 Nov. 15. 18^h (mittlere Zeit Washington) an der Erde vorbei, aber wegen der eben erwähnten Verlängerung der Umlaufszeit ein anderes Stück. Für dies gelten nun aber die strengen Rechnungen eigentlich nicht, so dass man, um die Gültigkeit der Vorausberechnung aufrecht zu erhalten, annehmen muss, dass diese beiden Stücke, das 1866 beobachtete und das 1899 zu erwartende, im Jahre 1866 nahezu dieselben Bahnelemente hatten, und zweitens, dass beide Stücke in der Zwischenzeit nahezu dieselben Störungen erlitten haben. Beide Voraussetzungen sind wahrscheinlich, aber leider keine gewiss; die Beobachtungen sind abzuwarten. Riem.

---

129. ***W. N. Hartley* und *H. Ramage*.** *Spektrographische Analyse von Meteoren* (Astrophys. Journ. 9, p. 221—228. 1899). — Die Untersuchung einer grösseren Zahl Meteore der verschiedensten Art hat ergeben, dass sich darin viele der seltensten Metalle in Spuren vorfinden, wie Rubidium, Gallium, Indium, Titanium, Vanadium, Didym, Uran, Yttrium, Osmium. Der Aufsatz ist ein Auszug aus Trans. of the Chem. Soc. **51**, p. 533, auf den hier verwiesen werden muss, da der Auszug seiner sachlichen Knappheit wegen nicht gekürzt werden kann. Riem.

---

130. ***Hartley* und *Ramage*.** *Spektrographische Analyse von Eisenmeteoriten, Sideroliten und Meteorsteinen* (Proc. of the R. Dubl. Soc. 8, p. 703—710. 1898). — Nickel tritt als hervorragender, gemeinsamer Bestandteil in den vorgenannten Körpern auf. Meteoreisen enthält ausserdem noch Kobalt und nur in verschwindender Menge Mangan, während im tellurischen Eisen zwar Mangan, aber nur geringe Mengen von Nickel und Kobalt nachweisbar sind. Ausserdem finden sich im Meteoreisen Kupfer, Blei und Silber. Gallium finden die Verf. ebenfalls im Meteoreisen, in den Sideroliten nur in einem Falle. Chrom und Mangan scheinen sich auf Meteorsteine zu beschränken, während Natrium, Kalium und Rubidium bei allen drei Körperklassen in Spuren vorkommen. Kobalt wird in den Meteoriten nicht festgestellt. B. Dn.

---

131. ***L. E. Jewell*.** *Bemerkungen zu den beiden Aufsätzen von Hartley und Ramage über die Spektra des Galliums und der Meteore* (Astrophys. Journ. 9, p. 229—230. 1899). — Der Verf. teilt mit, dass die Untersuchungen der genannten Herren ihn befähigt hätten, auf den Platten mehrerer Metallspektra Gallium nachträglich aufzufinden; ferner macht er Angaben über den spektrographischen Befund einiger Meteore. Riem.

---

132. ***H. Bruns* und *B. Peter*.** *Katalog der Astronomischen Gesellschaft, Zone* $+ 5^0$ *bis* $+ 10^0$ (Leipzig, W. Engelmann 1899). — Enthält 11 875 Sternörter innerhalb der angegebenen Grenzen, und ist der zehnte Katalog des von der Gesellschaft veranstalteten Unternehmens, alle Sterne bis zur neunten Grösse

zwischen $+80^0$ und -2^0 Decl., bezogen auf die Epoche 1875, durchbeobachten zu lassen. Die Beobachtungen sind in den Jahren 1869—1872 und 1883—1893 auf der Sternwarte Leipzig angestellt und dort berechnet. Riem.

---

133. ***Östen Bergstrand.*** *Untersuchungen über die Ausmessung von Sternphotographien* (Upsala 1899). — Der neue Repsold'sche Apparat zur Ausmessung der Sternphotogramme des photographischen Refraktors in Upsala gibt dem Verf. Gelegenheit, in eingehendster Weise alle Formeln abzuleiten, die zur vollständigen Reduktion derartiger Aufnahmen dienen. Eine sehr genaue Untersuchung des Messaparats und des zugehörigen Netzes ermöglicht es, die so erhaltenen Konstanten anzuwenden, um die Parallaxen von zwei Sternen zu bestimmen, als Beispiel für den Gebrauch der oben abgeleiteten Formeln. Aus der genauen Diskussion von 14 Aufnahmen der Gegend um Σ 1516 und von neun Aufnahmen der Gegend um *A. Oe.* 11677 findet sich als Parallaxe der beiden Sterne $\pi = +0{,}080'' \pm 0{,}0111''$ und $\pi = +0{,}192'' \pm 0{,}013''$. Die Parallaxe des zweiten Sterns hat also einen ziemlich grossen Betrag, und die Genauigkeit der Messungen ist derart, dass sie andeutet, dass auch einige der benutzten Anschlusssterne eine merkbare Parallaxe haben. Riem.

---

134. ***N. C. Dunér.*** *Die Spektra von Sternen der Klasse IIIb* (Astrophys. Journ. 9, p. 119—132. 1899). — Der Verf. hat mit dem neuen Doppelrefraktor der Sternwarte Upsala die Spektra einer Reihe von Sternen der Klasse IIIb photographirt und untersucht. Bei den ungünstigen meteorologischen Verhältnissen des Ortes ist diese Klasse nur sehr lückenhaft durchforscht worden. Es werden für jeden der 54 Sterne die charakteristischen Merkmale angegeben und die Frage aufgestellt, ob es sich verlohne, hier noch Unterabteilungen einzuführen; doch will das der Verf. den Beobachtern mit grösseren Instrumenten und besseren klimatischen Verhältnissen überlassen. Riem.

---

135. ***J. Wilsing.*** *Über die Deutung des typischen Spektrums der neuen Sterne* (Sitzungsber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin p. 426—436. 1899). — Mehrere neue Sterne zeigen im Spektrum Linienpaare, welche aus je einer hellen

Linie und einer an der brechbaren Kante derselben gelegenen Absorptionslinie bestehen. Mittels des Doppler'schen Prinzips dies durch Bewegung in der Sehlinie zu erklären, ist wegen der zu grossen Werte nicht angängig, so dass physikalische Erklärungen anderer Art zu suchen sind, die hinreichend starke Verschiebungen, bis zu 2 $\mu\mu$, verursachen können. Dies geht auf dem durch Ebert und Gouy angegebenen Wege, im Flammenspektrum leicht flüchtiger Metallsalze bei Vermehrung der Dampfmenge zu beobachten, und dabei sehr bedeutende Drucksteigerungen anzuwenden. Wilsing erreicht dies durch Untersuchung der Spektra von Funkenentladungen mittels eines Induktoriums, in dessen sekundäre Leitung eine Funkenstrecke eingeschaltet ist. Mit einem Spektrographen werden die Entladungsapparate in Wasser und Luft auf derselben Platte aufgenommen, was sehr scharfe Messungen erlaubt. Auf diese Weise gelingt es, Linienverschiebungen und Doppellinien zu erhalten, die denen der Neuen Sterne ähnlich sind. Man kann sich daher das Sternspektrum durch Überlagerung des Absorptionsspektrums von geringerem Dampfdruck dadurch entstanden denken, dass die dunkeln Linien durch die hellen, stark verbreiterten und verschobenen Linien teilweise aufgehellt werden und dadurch eine scheinbare Verschiebung nach Violett erleiden.

Riem.

---

136 u. 137. ***H. Deslandres.*** *Sternphotographien mit dem grossen Fernrohr von Meudon* (C. R. 128, p. 1375—1378. 1899). — ***J. Janssen.*** *Bemerkungen zu obiger Mitteilung* (Ibid., p. 1378—1380). — Der Verf. gibt einen Bericht über die Leistungsfähigkeit des eben vollendeten neuen Meudoner photographisch-optischen Doppelrefraktors. Dieser hat alle aus seiner Konstruktion hervorgehenden Nachteile und Vorteile; die Brennweite ist gleich 25 mal der Öffnung, infolge dessen ist die auflösende Kraft gross, die Lichtstärke gering und die Empfindlichkeit gegen äussere Einflüsse gross. Doch ist der optische Teil gut geraten, was sich an den Probeaufnahmen von Gestirnen aller Art zeigt. Vor allem Sternhaufen eignen sich gut, besonders um darin nach dem Vorgange von Pickering nach Veränderlichen zu suchen. Von den Nebeln sind nur die lichtstarken aufnehmbar und geben dann wertvolle Einzelheiten. Janssen betont im Anschluss an diese Mitteilungen,

dass es heutzutage notwendig sei, Instrumente zu bauen, die besonderen Aufgaben entsprächen, und daher das Verhältnis von Brennweite zur Öffnung ins Extrem trieben; das oben besprochene Instrument gibt das eine Extrem der sehr langen Brennweiten; ein anderes, ebenfalls zu Meudon neu erbautes habe im Gegensatz nur eine Brennweite von 3 m bei einer Öffnung von 1 m. Dieses werde also eine ausserordentliche Lichtstärke haben und verspreche die wichtigsten Entdeckungen. Freilich müsse bei der Aufstellung so wertvoller Instrumente die Wahl eines in jeder Beziehung geeigneten Beobachtungsortes sehr vorsichtig vorgenommen werden. Riem.

---

138. ***N. Lockyer.*** *Über die Reihenfolge des Auftretens chemischer Substanzen bei Sternen verschiedener Temperatur* (Chem. News 79, p. 145—147. 1899; vgl. Beibl. 23, p. 181 u. 361). — Ein weiterer Beitrag zu den Versuchen des Verf., die hellen Sterne in einer Kurve nach ihrer Temperatur anzuordnen und nach der Stellung in dieser Kurve, ob sie den Punkt der heissesten Glut erreicht haben oder erreichen werden. Nach ihm stehen die Sonne und α-Bootis auf der tiefsten Stufe, γ-Argus auf der höchsten der Wärmeentwicklung. Das Mittel, den einzelnen Sternen dazwischen den richtigen Platz anzuweisen, besteht in der Beobachtung der verstärkten Metall- und Wasserstofflinien. Bei den Sternen, wo die Linien eines Stoffs nur die verstärkten sind und nicht auch noch die sonst beobachteten daneben auftreten, sieht der Verf. diese Stoffe noch in einem Urzustande — Protowasserstoff, Protomagnesium etc. — indem sie dann beim Rückgang der Temperatur eine schrittweise Polymerisation erleiden. Wahrscheinlich sind eben wegen allzu starker Abkühlung in der Sonne und den Nebeln diese Protostoffe nicht mehr wahrnehmbar. Eine graphische Darstellung der benutzten Sterne, Linien und Stoffe veranschaulicht die zahlreichen Einzelheiten des Aufsatzes. Riem.

---

139. ***H. Deslandres.*** *Bemerkungen in den Methoden der Messung von Bewegungen der Sterne im Visionsradius* (Astrophys. Journ. 9, p. 167—172. 1899). — Erwiderung auf einen Aufsatz von Vogel, Potsdam (Astrophys. Journ. 1898, April; vgl. Beibl. 23, p. 181 und 362), und dessen Angriff auf

Deslandres. Es handelt sich um den Einfluss der Temperaturschwankungen während der sehr langen Expositionen auf die Prismen, und damit auf die Verschiebung der Linien, die von gleicher Ordnung sein kann, wie die durch die Eigenbewegung des Sterns hervorgebrachten. Deslandres weist die Vorzüge seines Verfahrens, elektrische Erwärmung des Apparats und Benutzung der Eisenlinien als Anhaltspositionen gegenüber der Vogel'schen Anwendung einer Geissler'schen Wasserstoffröhre, nach, wodurch er Aufschluss über die Temperatureinflüsse während der Exposition erhält, und stellt als wünschenswert hin, den Apparat aus Nickelstahl und Zink-Crownglas herzustellen, um ihn so wärmeunempfindlich zu erhalten. Ferner sei die Herstellung einer photographischen Platte notwendig, die mit feinerem Korn grössere Empfindlichkeit verbindet.

Riem.

---

140. ***W. W. Campbell.*** *Vergleichung der sichtbaren Wasserstoffspektra des Orionnebels und einer Geissler'schen Röhre* (Astrophys. Journ. 9, p. 315—316. 1899). — Der Verf. versucht im Gegensatz zu dem bisherigen indirekten Verfahren diese beiden Spektra direkt zu vergleichen, indem er das Licht des Nebels in die eine Hälfte des Spaltes, und gleichzeitig das Licht der Röhre in die andere Hälfte fallen lässt. Die Vergleichung der Helligkeiten beider Arten von Linien geschieht durch eine Vorrichtung, die erlaubt, die Röhre beliebig weit zu entfernen, und abzudecken, und so die auf den Spalt fallende Lichtmenge zu regeln. Es geht aus den Messungen hervor, 1. dass, wenn die H_β-Linien gleichgemacht sind, dann die Nebellinie H_γ stärker ist als die der Röhre, und dass H_γ der Röhre sichtbar war für zwei der Beobachter, als H_α des Nebels unsichtbar war. 2. Bei Gleichheit von H_γ ist H_β der Röhre stärker als das des Nebels, und H_α der Röhre sehr leicht sichtbar, wo H_α des Nebels unsichtbar war. 3. Die relativen Intensitäten der beiden Linienarten sind verschieden; die Nebellinien sind stärker gegen Violett hin, die der Röhre gegen Rot hin. Nimmt man nun den Einfluss der Atmosphäre und der Linse des 36zölligen Lichtrefraktors hinzu, so sieht man, dass die Verschiedenheit der Intensitäten eigentlich noch viel grösser ist. Die Linien des Nebels erscheinen so schwach, dass ihre Farbe nicht zu erkennen ist, und es scheint dem

Verf. zweifelhaft, ob unter solchen Bedingungen das Purkinje'sche Phänomen Geltung hat. Riem.

---

141. ***Fr. E. Nipher.*** *Die Gravitation in gasigen Nebeln* (Transactions of the Acad. of Science of St. Louis 9, p. 61—68. 1899). — Der Verf. geht auf einige Formeln ein, die Woodward über die Verteilung von Druck und Dichtigkeit in Gasmassen konstanter Temperatur abgeleitet hat, verbindet sie mit der Ritter'schen Temperaturformel $Tr = T_0 r_0 =$ konst. und wendet das so erhaltene Resultat auf eine unbegrenzte Gasmasse an, die mit den physikalischen Konstanten des Wasserstoffs und einem Kern von der Grösse und Masse der Sonne angenommen wird. Deren Temperatur wird zu über 10^8 Celsiusgraden gefunden auf der Oberfläche dieses Kerns, der Druck dort zu $23 . 10^7$ Atm., also bedeutend höhere Werte, als wir sie auf der Sonne anzunehmen berechtigt sind. Trotzdem bleibt der Wasserstoff gasförmig, da seine kritische Temperatur durch jenen Wert weit übertroffen wird. Sollte also die Sonne einen flüssigen Kern haben, so müsste dieser aus Substanzen bestehen, deren kritische Temperatur über der der Sonne liegt. Riem.

---

142 u. 143. ***A. und L. Lumière.*** *Über die Wirkung des Lichts bei sehr niedrigen Temperaturen* (C. R. **128**, p. 359—361. 1899). — *Einfluss sehr tiefer Temperaturen auf die Phosphoreszenz* (Ibid., p. 549—552). — Die Verf. finden, dass bei tiefen Temperaturen, so der der flüssigen Luft, Gelatinebromsilberplatten nicht verändert werden, sie können nach dem Herausnehmen nicht entwickelt werden; es spricht dies dafür, dass das Licht chemische Prozesse hervorruft, d. h. das latente Bild ist das Resultat einer Zersetzung des Silberhaloids. Lichtempfindliche Präparate, wie Papiere mit Silbernitrat, mit Doppelchromsäureschleim, mit Eisensalzen bleiben im Licht bei -200^0 unverändert.

Dagegen bleiben andere Wirkungen erhalten, so zum Teil die phosphoreszenzerregenden, wie schon Versuche von Dewar zeigten, vor allem thermoluminesziren bei niederen Temperaturen belichtete bei nachheriger Erwärmung.

Wie andere finden die Verf., dass bei Erniedrigung der Temperatur zahlreiche Körper die Phosphoreszenzfähigkeit

verlieren, wenn sie vorher zum Leuchten erregt sind; die Temperaturerniedrigung muss um so grösser sein, je stärker das anfängliche Leuchten ist[1]).

Bei gewöhnlicher Temperatur sendet ein Körper gleich bei der Erregung einen Teil der aufgenommenen Energie als Licht wieder aus, bei niederen Temperaturen nimmt er nur Energie auf und sendet nichts aus, daher ist die Thermolumineszenz von auf -200^0 abgekühlten und belichteten Substanzen viel grösser als unter andern Umständen.

Man kann so auch sehr kurz leuchtende Körper untersuchen, die beim Erwärmen sämtlich thermolumineszіren.

Die Wirkung der verschiedenen Strahlen auf phosphoreszirende Substanzen ist bei niedriger Temperatur die gleiche wie bei gewöhnlicher Temperatur. Auch die auslöschende Wirkung der infraroten Strahlen ist dieselbe.

Die X-Strahlen erregen phosphoreszirende Körper bei -200^0, sie leuchten aber erst bei der Erwärmung.

Fluoreszirende Körper leuchten auch bei -200^0 unter dem Einfluss der X-Strahlen. E. W.

---

144. ***A. S. Herschel.*** *Triboluminesszens* (Nature 60, p. 29. 1899). — Verf. erinnert daran, dass das rote Licht, das auftritt, wenn man Glas oder Kieselstein an einem Schleifstein reibt, ebenso beim Reiben unter Wasser sich zeigt.

Stückchen aus dem Innern eines Ärolithen zeigten Thermolumineszens; da diese nach einem einmaligen Erhitzen verschwand, so konnten die inneren Teile des Ärolithen nie auf eine hohe Temperatur erhitzt worden sein. E. W.

---

145. ***G. Bredig und H. Pemsel.*** *Über die vermeintliche Aktivirung des Luftsauerstoffs durch Bestrahlung* (Arch. f. wissensch. Photogr. 1, p. 33—42. 1899). — Die Verf. gingen von der Voraussetzung aus, dass der Sauerstoff durch die Bestrahlung, durch die er elektrisch leitend wird, auch chemisch aktiver gemacht werde. Da man im Zweifel sein kann, ob durch das Licht der oxydirende Sauerstoff oder die zu oxydirende Substanz reaktionsfähiger wird, so haben sie zunächst

1) Vgl. z. B. Bardetscher, Beibl. 16, p. 742.

den Versuch gemacht, nur die Luft zu bestrahlen und nachzusehen, ob dieselbe kurz nach der Bestrahlung eine erheblich grössere Reaktionsgeschwindigkeit gegen einen oxydirbaren Körper zeigt, als ohne vorhergehende Bestrahlung des Gases, welches nach Bestrahlung mit *X*- oder Uranstrahlen. seine elektrische Leitfähigkeit eine Zeit lang beibehält. Als oxydirbaren Körper wurde eine verdünnte Lösung von Natriumsulfit gewählt, von welcher Bigelow (Beibl. 22, p. 734) gezeigt hat, dass ihre Oxydationsgeschwindigkeit durch die geringsten Störungen stark beeinflusst wird. Die Resultate waren rein negativ, da unter den obenerwähnten Umständen eine Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit durch vorherige gesonderte Bestrahlung derselben chemisch nicht nachgewiesen werden konnte.

Die Verf. sind der Ansicht, dass die chemische Wirkung des Lichts und die elektrische Zerstreuung durch bestrahlte Gase auf ein Zerstäuben der vom Licht getroffenen lichtempfindlichen Körper zurückgeführt werden kann. Diese Körper erhalten dadurch eine grössere Oberfläche und damit grössere Reaktionsgeschwindigkeit für heterogene Reaktionen.

G. C. Sch.

---

146 u. 147. **C. Leiss.** *Über eine Methode zur objektiven Darstellung und Photographie der Schnittkurven der Indexflächen und über die Umwandlung derselben in Schnittkurven der Strahlenflächen* (Berliner Sitzungsber. 1899, p. 42—47). — *Über die objektive Darstellung der Schnittkurven der Strahlenflächen* (Ibid., p. 178—179). — Um geschlossene Grenzkurven der Totalreflexion objectiv darzustellen, welche angenähert den Schnittkurven der *Strahlenfläche* entsprechen, hat der Verf. zunächst dem Glaskörper des Abbe-Pulfrich'schen Totalrefraktometers die Gestalt eines Rotationsparaboloids gegeben, dessen Brennpunkt im Mittelpunkt der horizontalen Auflagerungsfläche der Krystallplatten liegt. Die aus der Krystallplatte in den Glaskörper gebrochenen Strahlen werden an dessen versilberter Mantelfläche alle parallel zur Axe des Paraboloids, d. h. vertikal nach abwärts, reflektirt, treten durch die horizontale untere Begrenzungsfläche ungebrochen aus und können auf einer matten Glastafel aufgefangen werden. Infolge der Reflexion kommen die Strahlen, welche im Krystall die kleinere Geschwindigkeit besitzen, weiter nach innen zu liegen, so dass

man z. B. an einer zur optischen Axe parallelen Kalkspatplatte als Grenzkurve einen Kreis und eine denselben von aussen berührende ellipsenähnliche Kurve erhält.

Denselben Zweck, wie durch innere Reflexion an der Oberfläche des Glaskörpers selbst, hat der Verf. sodann auch dadurch erreicht, dass er die aus dem, nun wieder halbkugelförmig gestalteten Glaskörper austretenden Strahlen durch einen kegelförmigen Spiegel nach abwärts reflektiren lässt. Hierbei werden allerdings nur die unter einem bestimmten mittleren Winkel austretenden Strahlen parallel zur gemeinsamen Axe des Spiegels und der Halbkugel reflektirt, und daher bei starker Doppelbrechung die Grenzkurven etwas verzerrt. Dagegen besitzt diese Anordnung den Vorteil, dass man durch Fortnahme des Kegelspiegels wieder, wie bei den früher von Pulfrich und vom Verf. beschriebenen Apparaten, die Schnittkurven der *Indexfläche* zur Darstellung bringen kann. Es ist auf diese Weise ermöglicht, auf derselben photographischen Platte die Schnittkurven der Indexfläche und der Strahlenfläche aufzunehmen; eine solche Photographie (für Kalkspat) ist in der Abhandlung reproduzirt. In der späteren Notiz teilt der Verf. mit, dass er, um die Verzerrung der Grenzkurven zu vermindern, den kegelförmigen Spiegel durch einen parabolischen ersetzt hat, der so angebracht ist, dass sein Brennpunkt in den Mittelpunkt der Glashalbkugel fällt.

F. P.

---

148. **P. Walden.** ***Über die gegenseitige Umwandlung optischer Antipoden. IV. und V. Mitteilung*** (Chem. Ber. 32, p. 1833—1864. 1899). — In früheren Abhandlungen hat der Verf. den Nachweis geführt, dass die in chemischer Hinsicht identische Wirkung von Silberoxyd und Kalihydrat in optischer Beziehung zu gerade entgegengesetzten Resultaten führt, indem z. B. die l-Chlorbernsteinsäure bei der Hydroxylirung mit Silberoxyd zur Linksäpfelsäure, dagegen bei der Hydroxylirung mit Kalihydrat zur Rechtsäpfelsäure führte — es trat also eine Umkehrung des optischen Charakters ein. Der Verf. hat nun eine grosse Anzahl von Basen untersucht. Dieselben lassen sich in zwei Gruppen teilen. Zur Gruppe I, d. h. zur Gruppe derjenigen basischen Oxyde, welche den Übergang von der Halogenbernsteinsäure zur Äpfelsäure *ohne* Änderung des

Sinnes der optischen Aktivität vermitteln, gehören die Oxyde des Silbers, Quecksilbers, Palladiums und Thalliums, sowie das Wasser. Die *Umkehrung* der Drehungsrichtung (Gruppe II) bewirken die basischen Oxyde, bez. Hydroxyde des Lithiums, Natriums, Kaliums, Rubidiums, Ammoniums, Baryums, Kupfers, Cadmiums, Bleis, Zinns; in der Reihe dieser Oxyde finden sich alle jene, die wir gewohnt sind, als die stärksten Basen zu betrachten. Alle Versuche des Verf. aber zur Ermittelung charakteristischer Unterscheidungsmerkmale für die zwei optisch diametral reagirenden Basengruppen sind fehlgeschlagen.

Die zweite Arbeit hat wesentlich chemisches Interesse.

G. C. Sch.

---

149. ***P. Frankland** und **H. Aston**. Stellungsisomerie und optische Aktivität. Das Drehungsvermögen von Methyl- und Äthylditoluylglycerat* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 493—501. 1899). — Folgende Resultate wurden erhalten:

	$[\alpha]_D^{20^0}$	$[\alpha]_D^{100}$	Molekularvolum 15°
Methyldiparatoluylglycerat	41,21°	25,09°	296,0
Äthyldiparatoluylglycerat	42,41	26,18	316,3
Methyldibenzoylglycerat	26,67	17,43	268,6
Äthyldibenzoylglycerat	26,08	18,05	284,8
Methyldimetatoluylglycerat	26,40	16,45	294,4
Äthyldimetatoluylglycerat	26,89	17,40	313,2
Methyldiorthotoluylglycerat	20,19	13,08	293,5
Äthyldiorthotoluylglycerat	21,64	13,80	309,2

Von den isomeren Ditoluylglyceraten besitzt die Paraverbindung das grösste und die Orthoverbindung das kleinste Drehungsvermögen. Von den Toluylderivaten besitzt die Äthylverbindung ein grösseres Drehungsvermögen als die Methylverbindung. Die Unterschiede verschwinden aber bei höheren Temperaturen. Zum Schluss wird noch das Drehungsvermögen einiger Lösungen mitgeteilt.

G. C. Sch.

---

150. ***A. Ladenburg**. Erkennung von Racemkörpern* (Chem. Ber. 32, p. 1822—1824. 1899). — Der Verf. hat früher den Satz aufgestellt, dass eine Unterscheidung zwischen Racemkörpern und Gemengen enantiomorpher Verbindungen dadurch möglich sei, dass man die Löslichkeit der betreffenden Substanz für sich und mit Zusatz eines der enantiomorphen Komponenten bestimme. Ändert sich die Löslichkeit, so liegt

eine racemische Verbindung, im andern Fall ein Gemenge vor. Dieser Satz erfährt in einigen Fällen eine Einschränkung. Es kann nämlich die Löslichkeit der racemischen Verbindung durch Zusatz des einen Komponenten eine Verminderung erfahren, die *zufällig* gerade durch die Menge des gelösten Komponenten kompensirt wird. Aber auch in diesen Fällen gibt es ein einfaches Mittel, um eine Entscheidung zu treffen. Man braucht nämlich nur die Lösung auf ihre optischen Eigenschaften zu untersuchen; ist sie optisch aktiv, so liegt zweifellos eine racemische Verbindung vor, im andern Fall ein enantiomorphes Gemenge. Dabei ist selbstverständlich vorausgesetzt, dass stets ein Bodenkörper vorhanden ist. Der Verf. erhärtet die Richtigkeit dieser Auffassung durch eine Reihe von Thatsachen.

G. C. Sch.

151. ***H. Pottevin.*** ***Beitrag zum Studium des molekularen Drehungsvermögens der gelösten Körper*** (Journ. de Phys. (3) 8. p. 373—376. 1899). — Die Drehungen sind für gelbes Natriumlicht beobachtet bei Temperaturen von 20—22° C. Die Zahlen in der nachfolgenden Tabelle stellen die Grösse des Drehungsvermögens dar. Variable Mengen von Weinsäure sind einerseits in destillirtem Wasser aufgelöst, andererseits in einer Mischung von Wasser und CH_2O.

CH_2O in 100 ccm des Lösungsmittels	Weinsäure in 100 ccm der Lösung		
	7,78 gr	18,80 gr	37,10 gr
0	14,01	12,50	10,60
0,55	14,64	13,00	10,60
2,75	16,83	15,00	13,30
5,50	19,52	17,70	13,30
11,00	25,18	23,00	21,40
22,00	37,51	35,10	34,60

Bei einer zweiten Reihe von Versuchen ist die Menge des Formaldehyds in der Lösung unveränderlich; die Menge der Weinsäure variirt.

$C_4H_6O_6$ in 100 ccm der Lösung	CH_2O in 100 ccm der Lösung	α_D	α_D für eine wäss. Lös. derselb. Konzentrat.
2,016 gr	9,30 gr	24,3	14,7
5,060	9,30	23,7	14,3
10,07	9,30	22,8	14,3
15,28	9,30	22,6	14,3
20,05	9,30	22,3	14,3
30,19	9,30	22,1	14,3
40,07	9,30	22,5	10,5

Bei weiteren Untersuchungen wird die Weinsäure durch Rohrzucker ersetzt. J. M.

---

152. ***A. W. Blyth.*** *Bestimmung von Borsäure nur durch physikalische Methoden* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 722—725. 1899). — Borsäure vermehrt das Drehungsvermögen von Körpern der Mannitolreihe etc., woraus der Gehalt einer Lösung an Borsäure ermittelt werden kann. Durch Kochen von Borsäure mit Na_2CO_3 entweicht CO_2 nach der Gleichung

$$Na_2CO_3 + 4\,H_3BO_3 = Na_2B_4O_7 + CO_2 + 6\,H_2O.$$

Aus dem Gewicht der CO_2 lässt sich die Konzentration der Borsäure leicht berechnen. Die dritte der vom Verf. angegebenen Methoden beruht auf die Leitfähigkeit von Borsäurelösungen. G. C. Sch.

Elektricitätslehre.

153. ***P. Saurel.*** *Ein Beweis von zwei Theoremen der Elektrostatik* (Journ. phys. Chem. 3, p. 232—233. 1899). — Ist W die elektrische Energie eines Systems von Punkten, q_m, q_n die Ladungen auf den Punkten m und n, r_{mn} ihre Entfernung und V_m das Potential im Punkt m. Dann ist:

$$W = \Sigma \frac{q_m q_n}{r_{mn}} = \tfrac{1}{2} \Sigma V_m q_m ,$$

also

$$d\,W = \tfrac{1}{2} \Sigma\, V_m\, d\,q_m + \tfrac{1}{2} \Sigma\, q_m\, d\,V_m . \tag{1}$$

Sei $d\,T$ die von den elektrischen Kräften bei einer kleinen Verschiebung geleistete Arbeit, so ist:

$$d\,T = \Sigma \frac{q_m q_n}{r^2_{mn}}\, d\,r_{mn} = -\Sigma\, q_m\, q_n\, d\left(\frac{1}{r_{mn}}\right) = -\,d\,\Sigma \frac{q_m q_n}{r_{mn}} + \Sigma \frac{q_m\, d\,q_n + q_n\, d\,q_m}{r_{mn}}$$

oder

$$d\,T = -\,d\,W + \Sigma\, V_m\, d\,q_m . \tag{2}$$

Mittels (1) geht (2) über in:

$$d\,T = d\,W - \Sigma\, q_m\, d\,V_m \tag{3}$$

und indem man (2) und (3) addirt:

$$d\,T = \tfrac{1}{2}\Sigma\, V_m d\,q_m - \tfrac{1}{2}\Sigma\, q_m d\, V_m.$$

Man hat nun drei Fälle zu unterscheiden:

1. $d\,V_m = 0$, so ist $d\,T = \quad d\,W$ (Maxwell's Theorem)
2. $d\,q_m = 0$, „ „ $d\,T = -d\,W$
3. $d\,T = 0$, „ „ $d\,W = \quad \Sigma\, V_m d\,q_n = \Sigma\, q_m d\, V_m$.

G. C. Sch.

---

154. ***H. Pellat.*** *Über einen Fehler der Verallgemeinerung der Theorie der Polarisation der Dielektrika* (C. R. 128, p. 1218—1220. 1899). — An dem Beispiele eines Kondensators, der aus zwei ebenen und einander parallelen Platten besteht, deren Zwischenraum zum Teil mit einem festen Dielektrikum ausgefüllt ist, zeigt der Verf., dass die Theorie der angeblichen Polarisation nicht ausreicht zur Erklärung der Kräfte, welche in einem anfangs unelektrischen Dielektrikum auftreten, welches in ein elektrisches Feld gebracht wird. J. M.

---

155. ***V. Boccara und M. Pandolfi.*** *Über das specifische Induktionsvermögen der aus Eisen und Paraffin bestehenden dielektrisch-magnetischen Medien* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 254—259. 1899). — Im Anschluss an ihre früheren Untersuchungen (vgl. Beibl. **23**, p. 661) über das dielektrische Verhalten von Mischungen aus Paraffin und Eisenpulver haben die Verf. solche Mischungen mit steigendem Eisengehalt hergestellt. Bei einem Eisengehalt von 50 Proz. war noch keine Leitfähigkeit zu konstatiren, bei 55 Proz. wurde dieselbe bemerkbar und bei 60 Proz. bereits erheblicher. Die Bestimmung der Dielektricitätskonstante wurde deshalb auf Mischungen mit bis zu 50 Proz. Eisen beschränkt; sie wurde nach einem, dem Gordon'schen ähnlichen Verfahren vorgenommen und ergab eine stetige Zunahme vom Werte 2,350 für das reine Paraffin bis zu 14,104 für die Mischung aus gleichen Teilen Paraffin und Eisen.

B. D.

---

156. ***H. M. Goodwin und M. de Kay Thompson.*** *Über die Dielektricitätskonstante und elektrische Leitfähigkeit von flüssigem Ammoniak* (Phys. Rev. 8, p. 38—48. 1899). — In einer kürzlich erschienenen Arbeit hat Cady (Beibl. 22, p. 331) nachgewiesen, dass die molekulare Leitfähigkeit von

in Ammoniak gelösten Salzen bei -34^{0} C. grösser ist als die der entsprechenden wässerigen Lösungen bei 18^{0}. Hieraus folgt, dass flüssiges Ammoniak eine grosse dissociirende Kraft besitzt. Da nach Nernst (Beibl. 18, p. 362) eine Beziehung zwischen Dielektricitätskonstante und dissociirender Kraft besteht, so haben die Verf. hieraufhin flüssiges Ammoniak untersucht. Die Methode war die von Drude angegebene. Die Dielektricitätskonstante des flüssigen Ammoniaks ist 22, also ungefähr ebenso gross wie die des Acetons und Alkohols, aber lange nicht so gross wie die des Wassers. Jedenfalls ist die Dielektricitätskonstante sehr gross und dementsprechend die dissociirende Kraft. Für die elektrische Leitfähigkeit des flüssigen Ammoniaks wurden folgende Zahlen gefunden.

Specifische Leitfähigkeit von flüssigem Ammoniak.
Temperaturkoeffizient.

Temp.	$K \times 10^4$	Temp.	$K \times 10^4$	Temp.	$K \times 10^4$	Temp.	$K \times 10^4$
−17,7	1,627	−25,0	1,539	−27,0	1,485	−29,5	1,392
−16,5	1,648	−21,0	1,577	−25,0	1,502	−26,8	1,415
−15,9	1,654	−20,0	1,589	−23,4	1,520	−25,2	1,432
−15,0	1,661	−19,1	1,596	−23,1	1,522	−24,0	1,443
−14,1	1,677	−18,1	1,608	−21,0	1,539	−22,0	1,467
−13,0	1,688	−17,2	1,611	−18,5	1,564	−20,0	1,485
				−17,5	1,577		
				−16,0	1,583		
				−15,0	1,589		
Mittel		Mittel		Mittel		Mittel	
$10^4 \times \frac{\Delta K}{\Delta t} = 0{,}012$		$10^4 \times \frac{\Delta K}{\Delta t} = 0{,}0098$		$10^4 \times \frac{\Delta K}{\Delta t} = 0{,}0093$		$10^4 \times \frac{\Delta K}{\Delta t} = 0{,}012$	

Ammoniak besitzt also einen sehr kleinen Temperaturkoeffizienten.

Eine weitere Tabelle enthält die molekulare Leitfähigkeit von Silbernitrat im Ammoniak; dieselbe nimmt mit der Verdünnung, wie beim Wasser, zu. G. C. Sch.

---

157. ***F. Nachtikal.*** *Über die Proportionalität zwischen den piëzoelektrischen Momenten und den sie hervorrufenden Drucken* (Göttinger Nachr. 1899, p. 109—118). — Um zu untersuchen, in welcher Annäherung die in der Voigt'schen Theorie der Piëzoelektricität vorausgesetzte Proportionalität

zwischen den elektrischen Momenten der Volumeinheit und den sie erregenden Drucken erfüllt ist, hat der Verf. mittels der von Riecke und Voigt herrührenden Versuchsanordnung an Quarz- und Turmalinprismen Messungen der elektrischen Momente ausgeführt, welche bei verschiedenen Anfangsbelastungen durch bestimmte Zusatzbelastungen erzeugt wurden. Beim Quarz war die Druckrichtung eine Nebenaxe, beim Turmalin die Hauptaxe, so dass das elektrische Moment bei ersterem durch den piëzoelektrischen Modul δ_{11}, bei letzterem durch denjenigen δ_{33} nach Voigt's Bezeichnung bestimmt war. Es ergaben sich nur sehr geringe Abweichungen von der Proportionalität, und zwar in dem Sinne, dass das elektrische Moment beim Quarz etwas langsamer, beim Turmalin etwas schneller zunahm als der Druck. Diese Abweichungen lassen sich in der Theorie in der Weise zum Ausdruck bringen, dass man δ_{11} und δ_{33} als lineare Funktionen des Anfangsdrucks π darstellt. Dann wird bei Anwendung des absoluten C.G.S.-Maasssystems:

für Quarz $\quad \delta_{11} = 6,54 . 10^{-8} - 1,05 . 10^{-16} \pi$

für Turmalin $\quad \delta_{33} = - 5,60 . 10^{-8} - 1,77 . 10^{-16} \pi.$

F. P.

---

158. ***W. G. Hankel.*** *Elektrische Untersuchungen. 21. Abhandl. Über die thermo- und piëzoelektrischen Eigenschaften der Krystalle des ameisensauren Baryts, Bleioxyds, Strontians und Kalkes, des salpetersauren Baryts und Bleioxyds, des schwefelsauren Kalis, des Glykokolls, Taurins und Quercits* (Abhandl. d. math. phys. Klasse d. Sächs. Ges. d. Wiss. 24, p. 469–496. 1899). — Die bei der pyro- und piëzoelektrischen Untersuchung der genannten Krystalle befolgte Beobachtungsmethode war ganz dieselbe wie bei den früheren analogen Arbeiten des Verf., wobei sowohl die Temperaturänderungen, als der Druck *ungleichförmig* im Krystall verteilt sind, und daher sekundäre piëzoelektrische Erregungen auftreten. Indem wegen der Einzelheiten der Resultate auf das Original, insbesondere auf die beigegebenen, die beobachtete Verteilung der elektrischen Spannung auf den Krystallen darstellenden Figuren verwiesen werden muss, sei hier nur folgendes über die untersuchten Körper hervorgehoben. Ameisensaures Blei, Baryum und Strontium

krystallisiren rhombisch-sphenoidisch, welche Symmetrie im elektrischen Verhalten deutlich zum Ausdruck kommt; ameisensaures Calcium erwies sich dagegen als rhombisch-holoëdrisch. Baryum- und Bleinitrat, welche der Tetartoëdrie des regulären Systems angehören, zeigten demgemäss bei pyroelektrischer Erregung abwechselnd positive und negative Spannung auf den Tetraëderflächen, wurden aber durch Druck nicht elektrisch. An dem rhombisch-holoëdrischen Kaliumsulfat fand Verf. beim Abkühlen positive Pole an den Enden der Vertikal- und Makroaxe, negative an den Enden der Brachyaxe. Die monoklinen Krystalle des Glykokolls zeigten verschiedenartige pyroelektrische Erregung, je nachdem die Erhitzungstemperatur unter oder über 70° betragen hatte; im ersteren Falle entsprach die Spannungsverteilung holoëdrischer, im letzteren hemiëdrischer Symmetrie; piëzoelektrische Erregung wurde jedoch auch an den durch Erhitzung veränderten Krystallen nicht beobachtet. Taurin erwies sich monoklin-holoëdrisch, Quercit monoklin-hemimorph; letzterer zeigte demgemäss, wenn die Krystalle durch Erwärmung isolirend gemacht waren, auch starke piëzoelektrische Erregung. F. P.

---

159. **C. Christiansen.** *Experimentaluntersuchung über den Ursprung der Kontaktelektricität. Vierte Mitteilung.* (Overs. o. d. kgl. danske Vidensk. Selsk. Forh. 1899. p. 153—167). — Der Verf. bestimmt das Kontaktpotential zwischen dem Hg und einem flüssigen Amalgam dadurch, dass er das letztere in zwölf feinen, cylindrisch geordneten Strahlen hinausfliessen lässt, während das reine Hg in einem in der Axe des Cylinders fallenden Strahl ausfliesst. Die Behälter der beiden Substanzen sind voneinander isolirt, sie werden aber aufgefangen in einem gemeinsamen Behälter, welcher in solcher Tiefe liegt, dass der Quecksilberstrahl in Tropfen aufgelöst, die Amalgamstrahlen aber ungeteilt in den Behälter ankommen. Das Hg bildet also eine Tropfelektrode in einer Hülle von Amalgamstrahlen, und man kann so das Kontaktpotential zwischen Hg und Amalgam elektrometrisch ermitteln. Da die ganze Vorrichtung mit einer Glasröhre umgeben war, konnte man den Einfluss des die Substanzen umgebenden Gases studiren. Es wurde mit Zn, Cd, Pb, Mg gearbeitet. Der Verf. fasst die Re-

sultate seiner Arbeiten folgendermassen zusammen: Zn | Hg gibt in feuchtem Sauerstoff positive Spannung, in trocknem Sauerstoff negative Spannung. K. Pr.

---

160. **G. W. Gressman.** *Der elektrische Widerstand der Bleiamalgame bei niedrigen Temperaturen* (Phys. Rev. 9, p. 20—29. 1899). — Der Verf. beschreibt zunächst die Herstellung des Amalgams. Dasselbe befindet sich in kleinen U-förmigen Röhren von 1—2 mm Durchmesser. Um diese Röhren ist von dem einen Ende bis zum andern eine Spule aus Kupferdraht gewickelt, die zur Temperaturmessung dient. Die mit dem Amalgam gefüllte Röhre ist von einer zweiten umschlossen, die Glymol enthält. Die zweite Röhre wird in ein Gefäss gesetzt, welches Äther enthält, in welchen zur Erniedrigung der Temperatur Stücke von festem CO_2 gebracht werden. Die Resultate sind für Bleiamalgame mit 4,2, 7,1, 11,2 und 25 Proz. Blei dargestellt. Bei 4.2 Proz. Blei steigt der Widerstand des Amalgams von 0,25 Ω bei -50^0 auf 0,98 Ω bei -37^0. Für Temperaturen oberhalb -37^0 steigt der Widerstand sehr langsam mit der Temperatur an; derselbe beträgt bei $+30^0$ etwa 1 Ω. Unterhalb -50^0 wächst der Widerstand ebenfalls mit der Temperatur, aber viel geringer, als dies der Fall in dem Intervall -50 bis -37^0 ist. Ähnliches Verhalten zeigen die übrigen Amalgame. In Verbindung mit dieser Widerstandsänderung sucht der Verf. den Schmelzpunkt und den Gefrierpunkt der Amalgame zu bestimmen. Aus der Gestalt der Kurven scheint sich zu ergeben, dass der Schmelzpunkt des Amalgams mit 25 Proz. Pb bei -55^0 und der Schmelzpunkt des Amalgams mit 4,2 Proz. Pb bei -45^0 liegt. Der Gefrierpunkt des Amalgams ist leichter zu ermitteln, da der Widerstand des Amalgams plötzlich beim Gefrieren abfällt. Für Amalgam mit 4,2 Proz. Pb ist der Gefrierpunkt bei $-37,7^0$ C., mit 7,1 Proz. Pb. bei $-37,0^0$ C., mit 11,2 Proz. Pb bei $30,1^0$ C. gefunden. J. M.

---

161. **G. Bredig.** *Über amphotere Elektrolyte und innere Salze* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 33—37. 1899. Nach Versuchen von Winkelblech). — Unter amphoteren Elektrolyten versteht der Verf. solche Stoffe, welche in wässeriger Lösung

gleichzeitig sowohl saure als auch basische Natur zeigen können, also sowohl $\overset{+}{H}$- wie $\overset{-}{O}H$-Ionen abzuspalten, bez. zu binden vermögen. Ihre allgemeinen Dissociationschemata sind also z. B. für die saure Funktion:

$$R.OH \rightleftarrows \overset{-}{R}O + \overset{+}{H}, \tag{1}$$

für die basische Funktion:

$$R.OH \rightleftarrows \overset{+}{R} + \overset{-}{O}H. \tag{2}$$

Ein solcher Stoff also, welcher Basen gegenüber nach Formel (1) und Säuren gegenüber nach Formel (2) reagirt, zeigt demnach ein Verhalten, das man auch als „elektrolytische Tautomerie" bezeichnen könnte. Hierhin gehören z. B. das von Hantzsch und Davidson untersuchte Diazoniumhydrat $C_6H_5.N_2.OH$, ferner die Oxime, Aluminiumhydroxyd, Zinkhydroxyd, arsenige Säure, Bleihydroxyd etc. Als Base dissociirt das Bleihydroxyd nach dem Schema:

$$Pb\begin{matrix}\diagup OH\\ \diagdown OH\end{matrix} \rightleftarrows \overset{++}{Pb} + 2\,\overset{-}{O}H$$

als Säure dagegen nach dem Schema:

$$Pb\begin{matrix}\diagup OH\\ \diagdown OH\end{matrix} \rightleftarrows \overset{--}{PbO_2} + 2\,\overset{+}{H}$$

oder

$$Pb\begin{matrix}\diagup OH\\ \diagdown OH\end{matrix} \rightleftarrows Pb\begin{matrix}\diagup \overset{-}{O}\\ \diagdown OH\end{matrix} + \overset{+}{H}.$$

In der physiologischen Chemie spielen die amphoteren Elektrolyte eine wichtige Rolle, denn es gehören hierhin das Eiweiss, Glykokoll, Leucin, Taurin etc., ferner Methylorange, Kongorot etc.

Für die elektrolytische Dissociation des Glykokolls gelten folgende Formeln; zunächst für Säuredissociation

$$HO.H_3N.CH_2.CO\overset{-}{O} = \overset{+}{H}$$

die Ostwald'sche Gleichung:

$$\frac{C_{\text{Anion}} + C_{\overset{+}{H}}}{C_{\text{undiss.}}} = k_s.$$

Ebenso gilt gleichzeitig für die basische Dissociation desselben Stoffs: $H_3\overset{+}{N}.CH_2.COOH + \overset{-}{O}H$

$$\frac{C_{\text{Kation}} + C_{\overset{-}{OH}}}{C_{\text{undiss.}}} = k_b .$$

Ferner haben wir für das Wasser nach Arrhenius:

$$C_{\overset{+}{H}} + C_{\overset{-}{OH}} = k_w = (1,14 + 10^{-7})^2,$$

also folgt durch Kombination aller drei Gleichungen:

$$\frac{C_{\text{Anion}} + C_{\text{Kation}}}{C_{\text{undiss.}}} = \frac{k_s + k_b}{k_w} .$$

Diese Formel regulirt den Gehalt an Anion neben den Kationen eines amphoteren Elektrolyten. Hierin tritt bei denjenigen Stoffen, welche wie die Amidosäuren in demselben Molekül gleichzeitig eine saure und eine basische Gruppe, also neben einem abdissosiirbaren $\overset{+}{H}$-Ion auch ein abdissociirbares $\overset{-}{O}H$-Ion besitzen, eine zuerst vom Verf. aufgestellte Reaktion, nämlich die Bildung eines gleichzeitig positiv und negativ geladenen Individuums („Zwitterion"), welches identisch ist mit den sogenannten inneren Salzen und Anhydriden. Dasselbe entsteht beim Glykokoll nach folgender Gleichung:

$$HO.H_3N.CH_2.COO.H \rightleftarrows H_3N.CH_2.\overline{COO} + H + \overset{-}{O}H,$$

woraus folgt:

$$\frac{C_{\text{Hydrat}}}{C_{\text{Anhydrid}}} = k_h + k_w .$$

Der Verf. hat die sauren und basischen Eigenschaften von Glykokoll, Sarcosin und Betaïn untersucht. Es stellte sich dabei heraus, dass von diesen drei analogen Stoffen die stärkere Säure auch die stärkere Base ist. Über die Dissociation der Methylorange soll später berichtet werden. G. C. Sch.

---

162. ***H. Euler. Dissociationsgleichgewicht starker Elektrolyte*** (Öfversigt K. Vestens-Akad. Förh. 56, p. 95—106. 1899). — Über das Dissociationsgesetz starker Elektrolyte sind bis jetzt zwei wesentlich voneinander abweichende Ansichten geäussert worden. Nach der einen wird an der vollständigen Gültigkeit der Gleichung $C_1{}^2/C_S = K$ (worin C_1 = Konzentration der Ionen, C_S = Konzentration der nicht dissociirten Salzmoleküle und K eine Konstante bedeuten) festgehalten. Die Abweichungen von

Ostwald's Verdünnungsgesetz sollen hiernach in der unrichtigen Berechnung der Ionenkonzentration liegen, in der $C_1 = \alpha/v$ und ungenauer Weise aus der Leitfähigkeitsbestimmungen $\alpha = \lambda_v/\lambda_\infty$ gesetzt wird. Dagegen ist besonders von Arrhenius behauptet worden, dass sich aus den Leitfähigkeitsbestimmungen der richtige Wert der Dissociation ergibt, das Gesetz $C_1{}^2/C_S$ aber für das Gleichgewicht zwischen Ionen und neutralen Molekülen nicht gültig ist. Nachdem der Verf. diese beiden Ansichten besprochen, berechnet er zunächst genaue empirische Dissociationsformeln, d. h. er berechnet unter Benutzung von Kohlrausch's neuen Angaben die Exponenten, mit welchen die Ionenprodukte scheinbar in das Massenwirkungsgesetz eingehen. Dieselben schwanken zwischen 1,418 bis 1,740, während sie nach Ostwald's Formel = 2 sein müssten. Darauf wird die Möglichkeit erwogen, dass bei der Anwesenheit grösserer Mengen von Ionen die Abweichungen von der Proportionalität zwischen Konzentration und osmotischem Druck besonders starke seien. Die unter dieser Voraussetzung berechneten Formeln waren nicht befriedigend.

In einer früheren Arbeit (Beibl. 23, p. 222) hat der Verf. die Ansicht ausgesprochen, dass es die Änderung der Dielektricitätskonstante des Lösungsmittels ist, welche die Abweichungen der starken Elektrolyte vom Massenwirkungsgesetz herbeiführt. Auf Grund der Dielektricitätskonstanten von Salzlösungen glaubte er annehmen zu können, dass die Ionen durch Vermittlung des Wassers den Dissociationsgrad des Salzes vergrössern. Bestand diese specifische sekundäre Ionenwirkung in einer Veränderung der Konstitution des Lösungsmittels, so musste dieselbe nach der a. a. O. gegebenen Entwicklung mit steigender Temperatur zurückgehen. Mit andern Worten, es musste bei höherer Temperatur eine Annäherung an das Ostwald'sche Gesetz ererreicht werden. Die Versuche bestätigen diese Ansicht nicht.

Man könnte annehmen, dass die Ionen durch ihre elektrostatischen Ladungen gegenseitig direkt aufeinander einwirken bezw. sich anziehen. Diese Wirkung scheint sich auch in der durch alle Ionen hervorgerufenen Kontraktion zu äussern, gegen welche beim Verdünnen Arbeit geleistet werden muss. Hierdurch könnte die Abweichung vom Ostwald'schen Gesetz erklärt werden.

Der osmotische Druck der Ionen würde hiernach mit steigendem Salzgehalt mehr und mehr unter denjenigen sinken, welcher der Konzentration dieser Moleküle entspricht. Ist infolge dessen das dem Massenwirkungsgesetz entsprechende Dissociationsgleichgewicht:

$$\frac{P_i^2}{P_S} = K$$

eingetreten, so würden sich, wie das Experiment ergibt, mehr Ionen in der Lösung befinden, als das Ostwald'sche Gesetz verlangt, in welchem Proportionalität zwischen osmotischem Druck und Konzentration vorausgesetzt ist, was gerade bei Gegenwart von Ionen am wenigsten zulässig sein dürfte.

Indessen müsste in diesem Falle das Verdünnungsgesetz die Form annehmen:

$$\frac{C_i^2 (1 - a \cdot f(C_i))}{C_S} = K.$$

Ein derartiger Ausdruck stellt die Versuchsdaten nicht dar.

Deswegen scheint dem Verf. die Annahme der Änderung der dissociirenden Kraft des Lösungsmittels durch den Salzgehalt die wahrscheinlichste Deutung der besprochenen Abweichungen zu sein. G. C. Sch.

---

163. ***H. Behn-Eschenburg.*** *Experiment über elektrolytische Leitung ohne Elektroden* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 402—404. 1899). — Um den Eisenkern eines gewöhnlichen Wechselstromtransformators wird eine geschlossene nichtleitende Rinne gebaut, welche mit der elektrolytischen Flüssigkeit angefüllt wird, so dass dieser Flüssigkeitsring eine in sich geschlossene elektrolytisch leitende Windung darstellt, in welcher durch das oscillirende magnetische Feld des Transformatorkerns elektrische Ströme induzirt werden. Die Intensität und Verteilung dieser Ströme wird bestimmt mit einem Voltmeter, dessen Klemmen an verschiedenen Stellen mit dem elektrolytischen Stromkreis in Verbindung gebracht werden. Der Leitungswiderstand der Flüssigkeitswindung wird ausserhalb des Transformatorkerns in bekannter Weise durch die Messung der Spannung und Stromstärke eines in diese Windung durch zwei Elektroden eingeführten Wechselstroms bestimmt. Die in der Windung induzirte E.M.K. wird mittels einer um den Transformatorkern

geschlungenen metallischen Hilfswindung gemessen, an welche noch ein Voltmeter angeschlossen ist. Da die durch das erste Voltmeter beobachtete Stromverteilung in dem Flüssigkeitsring übereinstimmt mit der nach den Kirchhoff'schen Regeln berechneten und auch mit der an einem metallischen Ring von gleichem Leitungswiderstand beobachteten, so verhält sich ein elektrolytischer Leiter in Bezug auf diese Stromverteilung wie ein metallischer Leiter. G. C. Sch.

---

164. ***W. Nernst.*** *Über die elektrolytische Leitung fester Körper bei sehr hohen Temperaturen* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 41—43. 1899). — Zur Untersuchung der Leitfähigkeit bei hohen Temperaturen presste der Verf. Stäbchen aus fein gepulvertem Material, umwickelte die Enden mit dünnem Platindraht und bestimmte ihren Widerstand in einem kleinen elektrischen Ofen, der aus einer mit Asbest bewickelten Platinspirale gebildet war. Im Öfchen befindet sich ausserdem das bekannte Thermoelement Platin—Platinrhodium. Es ergab sich das allgemeine Resultat, dass die Leitfähigkeit reiner Oxyde sehr langsam mit der Temperatur ansteigt und relativ gering bleibt, während Gemische eine sehr viel grössere Leitfähigkeit besitzen, ein mit dem bekannten Verhalten der flüssigen Elektrolyte völlig übereinstimmendes Resultat. Der Verf. konstatirte Werte, die erheblich grösser waren, als die der bestleitenden H_2SO_4. Um eine störende Elektrolyse zu vermeiden, benutzte der Verf. anfangs ausschliesslich Wechselstrom. Bei Gleichstrom ergab sich das überraschende Resultat, dass Gemische von Oxyden hunderte von Stunden durch Gleichstrom im Glühen erhalten werden können, ohne dass eine störende Zersetzung durch Elektrolyse eintrat. Aus vielen Gründen hat man es hier nicht mit einer metallischen Leitfähigkeit zu thun. Allgemein kann man zunächst sagen, dass alle metallisch leitenden Stoffe fein gepulvert, schwarz und selbst in dünnen Platten undurchsichtig sind, während die Substanz der Glühkörper, die ausschliesslich zur Verwendung kamen, weiss sind. Fernere Beweise dafür, dass es sich um elektrische Leitung handelt, bieten folgende Beobachtungen. Beigemengte farbige Oxyde, wie diejenigen des Eisens und des Cers, wandern deutlich sichtbar an die Kathode; Stifte, die

viel Magnesia enthalten, geben nach einiger Zeit deutliche Auswüchse an der Kathode, die offenbar von verbranntem Magnesium herrühren. Besonders auffallend aber ist, dass Stifte, die durch Gleichstrom im Glühen erhalten wurden, deutlich polare Unterschiede an den beiden Elektroden zeigen; die Kathode ist immer sehr viel dunkler als die Anode. An der Kathode wird nämlich Metall ausgeschieden, das sofort zu Oxyd verbrennt, wodurch der Stift daselbst eine gute Leitfähigkeit behält; an der Anode entwickelt sich die äquivalente Menge Sauerstoff, und da infolge der Ionenwanderung die Gegend in der Nähe der Anode ärmer an gelöstem leitenden Stoffe wird, so wächst der Widerstand, und infolge dessen tritt daselbst eine stärkere Joule'sche Wärmeentwicklung ein. Man könnte nun erwarten, dass eine völlige Entmischung des Stifts eintreten müsste; es sind auch Anzeichen dafür vorhanden, aber die Entmischung tritt nur bis zu einem bestimmten Grade ein, worauf dann Diffusion ausgleichend wirkt. Im stationären Zustand geht also nach dieser Anschauung keine andere Veränderung vor, als dass der Sauerstoff an der Anode in Freiheit tritt, an der Kathode aber umgekehrt in den Glühkörper eintritt. Nach dieser Auffassung ist also Sauerstoff nötig, wenn wir unsern Glühkörper mit Gleichstrom speisen wollen; dies bestätigt auch direkt ein Versuch des Verf. Der Strom, welcher die Stifte dauernd im Glühen erhält, ist also ein sogenannter Reststrom. Während aber bei gewöhnlichen Temperaturen der Reststrom, der eine scheinbare Abweichung von Faraday's Gesetz der elektrolytischen Abscheidung bedingt, von relativ geringer Bedeutung ist, tritt er bei den kolossalen Temperaturen der Glühkörper so sehr in den Vordergrund, dass hier umgekehrt die eigentliche Elektrolyse völlig verschwindet und die Glühkörper werden so zu *scheinbar* metallischen Leitern. G. C. Sch.

---

165. ***R. Abegg.*** *Über das elektrolytische Leitvermögen reiner Substanzen* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 353—355. 1899). — Der Verf. bespricht den Einfluss der folgenden drei Faktoren: Ionenmaterials, des Molekularzustands und der Dielektricitätskonstante des Mediums auf die Ionenbildung, also die Selbstdissoziation. Wie eine Betrachtung des einschlägigen Beobach-

tungsmaterials ergibt, sind dieselben nicht die allein massgebenden Grössen. G. C. Sch.

---

166. ***P. C. McKay.*** *Über die Berechnung der Leitfähigkeit von wässerigen Kalium-Magnesium-Sulfat-Lösungen* (Trans. Nova Scot. Instit. of Science 9, p. 348—355. 1897/98). — Die Messungen und Berechnungen wurden unternommen, um zu entscheiden, ob das Kalium-Magnesiumsulfat in wässeriger Lösung in K_2SO_4 und $MgSO_4$ zerfällt, oder ob es als Doppelsalz weiter existirt. Die Methode der Berechnung war die von MacGregor angegebene (Beibl. 20, p. 887), welche auf die Berechnung der Leitfähigkeit eines Gemisches zweier Elektrolyte mit einem gemeinsamen Ion beruht. Es ergab sich, dass das Salz in verdünnten Lösungen vollkommen zerfallen ist, in konzentrirten dagegen zum Teil noch in Lösung als Doppelsalz existirt. G. C. Sch.

---

167 u. 168. ***E. H. Archibald.*** *Über die Berechnung der Leitfähigkeit von wässerigen Lösungen, welche das Doppelsalz von Kupfer- und Kaliumsulfat und äquimolekulare Lösungen von Zink- und Kupfersulfat enthalten* (Trans. Nova Scot. Instit. of Science 9, p. 307—320. 1897/98). — ***J. G. MacGregor*** *und* ***E. H. Archibald.*** *Über die Verwendung der Leitfähigkeitsmessungen zum Studium mässig verdünnter wässeriger Lösungen von Doppelsalzen* (Phil. Mag. 46, p. 509—519. 1898). — Mit Hilfe der Ionentheorie und der graphischen Methode von MacGregor (Beibl. 20. p. 887) wurde die Leitfähigkeit der in der Überschrift genannten Salze und deren Mischungen berechnet. Während die Gemische der beiden Alkalisulfate und die des Kupfersulfats mit Zinksulfat Leitfähigkeiten zeigen, welche von den nach der Dissociationstheorie berechneten nur innerhalb der Fehlergrenzen abweichen, sind die beobachteten Leitfähigkeiten beim Kupferkaliumsulfat grösser als die berechneten. Die Differenzen betragen bei 1294 normalen Lösungen 6,38 Proz., werden mit steigender Verdünnung schnell kleiner, um bei einer Verdünnung von 10 Liter zu verschwinden. Der Verf. schliesst hieraus, dass in den konzentrirteren Lösungen sich noch gewisse Mengen des unzersetzten Doppelsalzes befinden, die mit steigender Verdünnung zerfallen, während in

den Lösungen von Kupfersulfat mit Zinksulfat kein Doppelsalz vorhanden ist. G. C. Sch.

---

169. ***W. Bein.*** *Einige Versuche über die Abhängigkeit der Überführungen von Salzen von der Beschaffenheit der Membranen, welche die Elektrodenlösungen voneinander trennen* (Ztschr. physik. Chem. **28**, p. 439—452. 1899). — In zwei früheren Abhandlungen (Wied. Ann. **46**, p. 54. 1892 u. Beibl. **23**, p. 109) hat der Verf. eine Reihe von Versuchen über die Überführung verdünnter Salzlösungen mitgeteilt, welche zum Teil erheblich abweichende Werte ergaben, gegenüber den früher nach der Hittorf'schen Methode erhaltenen Zahlen. In der ersten Arbeit hat der Verf. bereits den gefundenen Unterschied auf den Einfluss zurückgeführt, welchen Membranen oder irgend welche andere Diaphragmen auf die Überführungszahl ausüben können, sobald dieselben in den Stromweg eingeschaltet werden. Hittorf benutzte bei den meisten seiner Versuche einen Apparat mit vier übereinander gesetzten Gläsern, von denen drei von einer Rinderdarmmembran abgeschlossen waren. Nach dieser Methode hat der Verf. unter Benutzung von Fischblasenmembranen einige Versuche besonders mit $CuSO_4$- und $CuCl_2$-Lösungen angestellt. Diesen Versuchen stellte er entsprechende gegenüber, in denen entweder die Gläser mit porösen Thonplatten verschlossen waren, oder aber dieselben Lösungen ohne jedes Diaphragma elektrolysirt wurden. Die erhaltenen Werte wichen stark voneinander ab. Ganz allgemein zeigt es sich, dass die für die Überführung des Cl- bez. SO_4-Ions unter Benutzung von Membranen erhaltenen Werte sich in dem Sinne von den Werten ohne Membranen unterscheiden, dass die relative Geschwindigkeit des Kations gegenüber derjenigen des Anions verlangsamt erscheint. Bei geeigneter Variation der Membranen (Verschluss der Gläser durch mehrfache Häute aus Fischblase und Goldschlägerhaut) erhält man für verdünnte Lösungen sogar Werte der Überführung, welche noch weit mehr und regelloser von den in Apparaten ohne Membranen erhaltenen abweichen, als die Werte Hittorf's von den letzteren. Thonplatten saugen Lösung auf, die sich der Analyse entzieht, und verursachen hierdurch Fehler, die aber viel kleiner sind als die vorher.

besprochenen. Auch treten in ihnen leicht stenolytische Vorgänge auf, man beobachtet z. B. bei der Elektrolyse von $PbCl_2$ und CdJ_2 reichliche Niederschläge. Beim Verschluss mit Pergamentpapier ist keine scharfe Trennung der Lösungen voneinander zu bewirken, da beim Auseinandernehmen der Gläser Flüssigkeit von den oberen Gläschen durch das Papier hindurch in die unteren Gläschen tropft. Um den Einfluss der Diaphragmen auf die Überführungszahlen zu zeigen, stehen im Nachfolgenden einige Überführungszahlen verzeichnet:

	HCl *n*-Anion	NaCl *n*-Anion	$CaCl_2$ *n*-Anion
Thonplatte	0,167	0,602	0,582
Pergamentpapier	0,176	—	—
Fischblase	0,29	—	0,728
Goldschlägerhaut	0,29	0,710	0,805
Ohne Membran	0,176	0,608	0,60

Dass an den tierischen Membranen chemische Vorgänge sich abspielen, die mit Kapillaritätserscheinung und Polarisation im Zusammenhang stehen, ist von Braun, J. Worm Müller, J. Daniell und Springmann nachgewiesen. Die meisten Membranen nehmen in gewisser Weise den Charakter einer halbdurchlässigen Wand an. Das eine Ion wird zwar nicht gänzlich, wie bei Ferrocyankupfermembranen, am Durchgang verhindert; es geht aber doch eine erheblich geringere Anzahl Kationen in der gleichen Zeit durch einen Querschnitt der Lösung hindurch, als unter normalen Verhältnissen, wie dieselben bei Abwesenheit der Membranen vorhanden sind, hindurchgehen würden. G. C. Sch.

---

170. ***O. Masson.*** *Über Ionengeschwindigkeiten* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 501—526. 1899). — Nach einer Besprechung der Arbeiten von Hittorf, Kohlrausch, Lodge und Whetham über diesen Gegenstand beschreibt der Verf. eine neue Methode, um die Bewegung der Ionen sichtbar zu machen, welche von den Fehlern der Methoden von Lodge und Whetham (Beibl. **20**, p. 52) frei ist. Ein gerades Rohr von passender Länge und gleichförmigem, geringem inneren Lumen, dessen Durchmesser bekannt ist, ist auf seiner ganzen Länge mit einer eingeätzten Skala versehen. Die beiden Enden dieses Rohres können wasserdicht in die kurzen Röhrenansätze von

zwei relativ grossen Flaschen, welche die Elektroden enthalten, eingekittet werden, so dass das Rohr eine horizontale Verbindung zwischen diesen Flaschen bildet. Vor Beginn eines Versuchs wurde das Rohr mit flüssiger Gelatinelösung gefüllt, welche bei der Versuchstemperatur erstarrt. Diese Gallerte enthält pro Kubikcentimeter eine bekannte Menge des Salzes, dessen Ionengeschwindigkeit bestimmt werden soll, etwa KCl. Das Rohr mit den beiden Flaschen wird auf constante Temperatur gehalten. In die beiden Flaschen kommen Lösungen, welche folgenden vier Bedingungen genügen müssen: 1. Beide Lösungen müssen stark gefärbt sein, und zwar muss bei der Anodenflüssigkeit das Kation, bei der Kathodenflüssigkeit das Anion gefärbt sein; 2. dürfen die gefärbten Ionen nicht auf die Salzgallerten chemisch wirken, etwa einen Niederschlag bewirken; 3. dürfen die Elektrodenlösungen für sich während der Versuche keine chemischen Änderungen erfahren, durch welche neue Kationen, z. B. H-Ionen in der Anodenflüssigkeit oder neue Anionen, z. B. OH-Ionen in der Kathodenlösung entstehen. Die vierte Bedingung besteht darin, dass die gefärbten Ionen spezifisch langsamer wandern müssen, als die entsprechenden Ionen der Salzgallerte. Eine passende Anodenlösung gab in den meisten Fällen $CuSO_4$, wobei die Anode aus Kupfer bestehen musste, wodurch die Bildung von freier Säure, d. h. von H-Ionen verhindert wurde. Eine allgemein brauchbare Kathodenlösung ist Natriumchromat, dem so viel Bichromat zugesetzt ist, dass kein freies Alkali bez. OH-Ionen entstehen können. Während des Versuchs ist das Fortwandern der ursprünglichen Kationen der Gallerte, z. B. K von einem entsprechenden Fortschreiten der blauen Cu-Ionen begleitet, während an dem andern Ende das Fortwandern der ursprünglichen Anionen, z. B. Cl, von einem entsprechenden Fortschreiten der gelben CrO_4-Ionen begleitet ist. Die Röhre enthält also blaue $CuCl_2$-Gallerte an einem Ende, farblose KCl- in der Mitte und gelbe K_2CrO_4-Gallerte am andern Ende; das erste und dritte Stück nehmen während des Versuchs andauernd an Länge auf Kosten des zweiten mittleren Stücks zu. Die blaue und die gelbe Grenze bleiben während des Versuchs völlig scharf markirt, so dass das Fortschreiten genau bestimmt werden kann. Während des Versuchs werden in

bestimmten Zeiträumen die Lagen der blauen und gelben Grenzflächen, die Stromstärke, Spannung und Temperatur abgelesen.

Das Prinzip der Methode ist folgendes. Die sichtbare Bewegung der Grenzflächen zeigt nicht nur die Geschwindigkeit des Fortschreitens der vordersten Cu- bez. CrO_4-Ionen, sondern auch der hintersten K- und Cl-Ionen. Diese sind für sich unsichtbar, indes sind die unmittelbar ihnen folgenden gefärbten Ionen ihre Indikatoren. Nun ist der mittlere farblose Teil der Gallerte zu Beginn des Versuchs von gleichförmiger Zusammensetzung und behält diese auch, wie auch seine Länge durch das Fortschreiten der gefärbten Schichten geändert werden mag. Es behalten daher hier die Zusammensetzung, das Potentialgefälle etc. ihre ursprünglichen Werte bei. Folglich sind die hintersten K-Ionen an dem einen Ende und die hintersten Cl-Ionen am andern Ende in jeder Hinsicht vergleichbar und ein Vergleich ihrer Geschwindigkeiten U und V, wie sie durch die Indikatoren sichtbar gemacht werden, gibt direkt das Verhältnis u/v (u und v bedeuten die spezifischen Geschwindigkeiten) für die speziell angewandte Konzentration. Hieraus lassen sich die Hittorf'schen Überführungszahlen berechnen. Der Wert der Methode hängt von der Richtigkeit der Annahme ab, dass die farblosen Ionen sich nicht mit den ihnen folgenden fertigen vermischen. Der Verf. beweist dies theoretisch und experimentell.

Die Ubereinstimmung der Zahlen des Verf. mit den Kohlrausch'schen ist recht befriedigend. G. C. Sch.

---

171. ***J. H. van't Hoff.*** *Bestimmung von elektromotorischer Kraft und Leitfähigkeit als Hilfsmittel bei Darstellung von gesättigten Lösungen* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 57—61. 1899). — Bei manchen Lösungen dauert es Stunden, ja Tage lang bis sie gesättigt sind. Um in diesen Fällen zu entscheiden, ob die mit den festen Salzen in Berührung stehende Lösung ihre Zusammensetzung nicht mehr ändert, kann man das specifische Gewicht bestimmen, wozu der Verf. eine abgeänderte Landolt'sche Pipette benutzt. In manchen Fällen aber lässt dies Verfahren in Stich, denn eine Lösung kann verschieden zusammengesetzt sein und dennoch ein gleiches specifisches

Gewicht besitzen. Ein geeignetes Hilfsmittel in diesen Fällen ist die Bestimmung der Leitfähigkeit. Vollkommen allen Wünschen entsprechend ist aber auch diese Methode nicht, denn eine Lösung kann bei verschiedener Zusammensetzung dieselbe Leitfähigkeit aufweisen. Der Verf. hat sich deshalb zur Bestimmung von Potentialdifferenzen gewendet. Theoretisch lässt sich voraussagen, dass falls irgend ein Ion, z. B. SO_4 oder Chlor oder Magnesium etc. in der Lösung seine Konzentration wechselt, dann sich auch das Potential in Bezug auf dieses Ion verglichen mit einer Lösung, die das Ion in einer konstanten Konzentration enthält, ändert, und so ist dann als letzte Methode in Angriff genommen worden, diejenige, welche sich auf die Bestimmung dieser Potentialdifferenzen richtet. Zur Beurteilung der Sättigung wird die Lösung in einen kleinen zweischenkligen Apparat gebracht. Am Boden des einen Schenkels ist eine geeignete Elektrode, z. B. Quecksilber überschüttet mit Quecksilberchlorür und im andern Schenkel ist eine zweite Elektrode, eine Metallelektrode, z. B. wie sie von Luther als Calciumelektrode vorgeschlagen wurde, eine Legirung von Blei und darüber eine Mischung von Bleisulfat und Calciumsulfat. Es wird dann die Potentialdifferenz gemessen. Das Verfahren soll noch genauer auf seine Brauchbarkeit untersucht werden. G. C. Sch.

---

172. ***Th. W. Richards und G. N. Lewis.*** *Einige elektrochemische und thermochemische Verhältnisse des Zink- und Cadmiumamalgams* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 1—12. 1899). — Zunächst wird ein einfacher Kunstgriff beschrieben, mit dessen Hilfe es möglich ist, E.M.K. bis zu jedem Genauigkeitsgrad zu messen. Mit Hilfe dieser Methode wurden die E.M.K. von Ketten vom Typus Zinkamalgam konzentrirt | Zinksulfat | Zinkamalgam verdünnt gemessen. Bei konstanter Temperatur war die E.M.K. nur abhängig von dem Verhältnis der Konzentrationen, nicht von deren absolutem Betrag. Hieraus geht hervor, dass Cadmiumamalgam bis zu Konzentrationen von 3 Proz. und Zinkamalgam bis wenigstens 1 Proz. den Gesetzen verdünnter Lösungen gehorchen und dass Zn und Cd im Hg in Form einfacher Moleküle vorhanden ist. Bei gleichem Konzentrationsgefälle ist die E.M.K. der absoluten

Temperatur proportional, hieraus folgt, dass weitere Verdünnung des Amalgams keine Wärmetönung hervorruft. Die Amalgamationswärme des Cadmiums ergab sich zu 505 Cal., die des Zinks zu — 2255 Cal. Eine feste Elektrode aus fein zerteiltem Metall gibt ein sehr zuverlässiges und konstantes Potential. Im Falle des Cadmiums ist das Kontaktpotential zwischen gesättigtem Amalgam und einem Elektrolyt bei einer umkehrbaren Reaktion um $^1/_{20}$ Volt von dem des Metalls verschieden. Beim Zink ist der Unterschied sehr klein.

G. C. Sch.

---

173. ***A. Ogg.*** *Über das chemische Gleichgewicht zwischen Amalgamen und Lösungen* (Ztschr. physikal. Chem. **25**, p. 285—311. 1898). — Ein Gemisch zweier Metalle (Amalgam, isomorphes Gemisch, mechanisches Gemenge) sei mit einer wässerigen Lösung im Gleichgewicht. Denken wir uns nun das eine Metall in Lösung gehend, während gleichzeitig das zweite in äquivalenter Menge ausgefällt wird, so muss die bei dieser virtuellen Verschiebung geleistete Arbeit verschwinden. Wir finden so die Gleichgewichtsbedingung:

$$A - F_1 + \frac{RT}{n_1} \ln \frac{P_1}{p_1} + F_2 - \frac{RT}{n_2} \ln \frac{P_2}{p_2} = 0,$$

und damit kein Strom fliesst:

$$A - F_1 + F_2 = 0.$$

Darin bedeutet F_1 die Potentialdifferenz des ersten Metalls gegen die Lösung, P_1 seine elektrolytische Lösungstension, p_1 den osmotischen Druck der Ionen des ersten Metalls, n_1 den chemischen Wert, und die gleichen Buchstaben mit dem Index $_2$ beziehen sich auf das zweite Metall. A ist die etwaige Kontaktkraft zwischen den beiden Metallen, T die absolute Temperatur, R die Gaskonstante. Aus den beiden Gleichungen ergibt sich:

$$\sqrt[n_1]{\frac{P_1}{p_1}} = \sqrt[n_2]{\frac{P_2}{p_2}}.$$

Nun sind p_1 und p_2 den Ionenkonzentrationen c_1 und c_2 und P_1 und P_2 der Konzentration des elektromotorischen Gleichgewichts proportional, d. h.:

$$\sqrt[n_1]{\frac{C_1}{c_1}} \sqrt{\frac{c_2}{C_2}} = \text{konst.}$$

Um diese Formel zu prüfen, wurde Hg und eine wässerige Lösung von Silbernitrat zusammengebracht. Das Hg fällt Ag aus, welches mit dem Hg ein Amalgam bildet. Bringt man umgekehrt ein Silberamalgam in Berührung mit einer wässerigen Lösung von Mercuronitrat, so findet man nach tüchtigem Schütteln Silber in der Lösung. Es handelt sich um ein chemisches Gleichgewicht zwischen Amalgam und einer wässerigen Lösung der Salze von beiden Metallen. Durch Bestimmung der Gleichgewichtszustände ergab sich, dass das Hg in der wässerigen Lösung immer als zweiwertiges Ion in der Lösung vorhanden ist. Dieser Schluss wird durch die Bestimmung der E.M.K. einiger Konzentrationsketten, der Leitfähigkeit und Gefrierpunktserniedrigung bestätigt. In den Versuchen über das chemische Gleichgewicht ergab sich, dass Silber in Hg sehr wenig löslich ist, und dass eine Ausscheidung von festem Amalgam eintrat. Um dessen Zusammensetzung zu ermitteln, wurden reines Hg und festes Amalgam nebeneinander in kleinen Eimerchen im Vakuum verdampft. Die Eimerchen wurden jede Stunde herausgenommen und gewogen. Der relative Verlust gibt den relativen Dampfdruck und aus dem letzteren lässt sich in ähnlicher Weise, wie das Müller-Erzbach bei krystallwasserhaltigen Salzen gethan hat, die Zusammensetzung des mit überschüssigen Hg im Gleichgewicht stehenden Amalgams ermitteln. Es ergab sich Ag_3Hg_4. Dies wurde noch nach einer andern Methode bestätigt. Die Bildungswärme eines gr-Mol. Ag_3Hg_4 ist 7336 gr-Cal. Die Zersetzungsspannungen von Silber- und Quecksilbernitratlösungen liegen einander sehr nahe und sind bei einer bestimmten Konzentration gleich, aber die Zersetzungsspannung der gemischten Lösungen liegt niedriger als die der reinen Lösungen, und es ist demnach das Amalgam ein edleres Metall als jeder seiner Bestandteile (vgl. Beibl. 21, p. 618). G. C. Sch.

---

174. ***A. Coehn.*** *Über Wasserstoffentwicklung. Nach Versuchen des Hrn. Dr. Caspari* (Ztschr. f. Elecktrochem. 6, p. 37—41. 1899). — Den Zersetzungspunkt des Wassers fand Le Blanc bei 1,67 Volt. Der Vorgang, welcher der Vereinigung der Zersetzungsprodukte des Wassers entspricht, die Gaskette, liefert aber nur 1,08 Volt. Bei Wiederaufnahme der Versuche

Le Blanc's fand Glaser eine den Punkt 1,08 Volt entsprechende unverkennbare Unstetigkeit der Zersetzungskurve. Wenn aber hier schon dauernder Stromdurchgang stattfindet, so müssen auch die Produkte der Wasserzersetzung Wasserstoff und Sauerstoff entstehen. Es ist jedoch bekannt, dass es nicht gelingt in diesem Punkt eine sichtbare Gasentwicklung zu erzielen, dass man ihn vielmehr beträchtlich überschreiten muss. Caspari, der die Frage wieder in Angriff genommen hat, fand, dass in der That Wasserstoffbildung an der Kathode bei einer von 0 kaum messbar verschiedenen Spannung erhalten werden konnte, wenn als Kathode platinirtes Platin verwendet wurde. Es wurden darauf verschiedene Metalle als Kathoden benutzt, und da zeigte sich das bemerkenswerte Ergebnis, dass für jedes Metall zur Herbeiführung sichtbarer Gasbildung eine bestimmte Überspannung angewendet werden muss. Die Resultate enthält die folgende Tabelle:

Pt (platinirt)	0,005	Pd	0,48
Au	0,02	Sn	0,53
Pt (blank)	0,09	Pb	0,64
Ag	0,15	Zn	0,70
Cu	0,23	Hg	0,78

Es ist gleichsam zur Herbeiführung der Wasserstoffbildung an jedem Metall ein bestimmter Widerstand zu überwinden. Die Reihe ist nicht identisch mit der Spannungsreihe; die alte Vorstellung von der Wirkung von Lokalströmen auf die Auflösung der Metalle ist daher nicht haltbar. Ob ein Metall bei der Wasserstoffentwicklung seiner Stellung in der Spannungsreihe gemäss wirken kann, das hängt noch ab von dem Werte der Überspannung, die erforderlich ist. Für den Fall, dass der Vorgang der Wasserstoffentwicklung reversibel ist, hat Nernst die Formel entwickelt:

$$\frac{RT}{2} \ln \frac{C_m}{c_m} > RT \ln \frac{C_H}{c_H},$$

darin bedeuten C die Lösungstensionen und c die Ionenkonzentration des Metalls, bez. des Wasserstoffs. Da der Vorgang nicht reversibel ist, so hat man noch den Wert der Überspannung hinzuzufügen, also:

$$\frac{RT}{2} \ln \frac{C_m}{c_m} > RT \ln \frac{C_H}{c_H} + \eta.$$

Wenn beide Seiten gleich gross sind, dann löst sich Zink nicht auf. Wir können die rechte Seite kleiner machen, als die linke dadurch, dass wir die Konzentration der Wasserstoffionen vergrössern, d. h. in starker H_2SO_4 löst sich auch reines Zink. Machen wir jetzt die linke Seite wieder kleiner als die rechte, dadurch, dass wir $ZnSO_4$ auflösen, so entwickelt Zink keinen Wasserstoff mehr. In Betreff der elektrolytischen Metallabscheidung lassen sich auf Grund dieser Versuche neue Gesichtspunkte entwickeln. Die Löslichkeit des Wasserstoffs in den Metallen scheint eine Hauptrolle bei dem Wert der Überspannung zu spielen, in Platin löst sich H leicht. In Palladium ebenfalls, bildet aber eine Legirung, daher steht dies Metall weit ab vom Platin in der Reihe.

Der Unterschied gegen die frühere Auffassung kommt darin zum Ausdruck, dass für die Intensität der Wasserstoffentwicklung durch ein Metall ausser seiner Stellung in der Spannungsreihe noch ein in der vorliegenden Arbeit bestimmter individueller Faktor hinzukommt. G. C. Sch.

---

175. ***R. Kieseritzky.*** *Elektrometrische Konstitutionsbestimmungen* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 385—423. 1899). — Eine Inhaltsübersicht über diese im wesentlichen chemische Arbeit muss genügen: I. Einleitung. II. Experimenteller Teil. III. Diskussion. Die Art der Bindung des Quecksilberatoms ist auf den Dissociationsgrad desselben von Einfluss. Umgekehrt ist aus dem Dissociationsgrad ein Rückschluss auf die Konstitution möglich, indem sich entscheiden lässt, ob in einer Verbindung das Hg den Wasserstoff einer Imid-, Amid- oder Hydroxylgruppe ersetzt. Von diesem Gesichtspunkt aus wird die Konstitution von Glykokollquecksilber beleuchtet. Nach einem Hinweis auf die gewöhnliche Begründung der Formeln für die Nitrile und Isonitrile erhebt der Verf. die Frage: Welches ist die Formel der bekannten Cyanwasserstoffsäure? Die Antwort gibt die geringe Dissociation ihres Quecksilberzalzes: sie ist eine Imidverbindung. Dieses Ergebnis fordert sum Vergleich mit dem Succinimid, dessen Salzen und Alkylderivaten heraus. Nach Feststellung der Formel des Succinimids ergibt sich, dass auch hier, wie bei der Cyanwasserstoffsäure, zwei Reihen von Derivaten erhalten werden, je nach-

dem man vom Silber- oder Quecksilbersalze oder von einem Alkalisalze ausgeht. Trotzdem enthalten die Quecksilbersalze wie die Alkalisalze die Metallstickstoffbindung. Die geringe Dissociation macht die Sauerstoffbindung unmöglich. Die Art, wie die Theorie von der Tautomerie diese doppelte Reaktionsweise zu erklären versucht, widerspricht der geringen Quecksilberionenkonzentration einer Succinimidquecksilberlösung. Additionsreaktionen, die nicht nachweisbar sind, sind willkürlich. Das, was sie zu beweisen suchen, die verschiedene Struktur der Isomeren, findet keine sichere experimentelle Stütze. Vielmehr weist alles darauf hin, dass auch das dreiwertige Stickstoffatom mit einfacher Kohlenstoffbindung Isomerie hervorrufen kann. Bei zweifacher Stickstoffkohlenstoffbindung ist eine derartige Isomerie schon festgestellt. Die Erscheinungen, welche die Derivate des Succinimids zeigen, kehren bei andern Amiden oder Imiden wieder. Die Silber- und Quecksilbersalze derselben haben nicht, wie bisher angenommen wurde, die Metallsauerstoff-, sondern die Metallstickstoffbindung wie die Alkalisalze. Das Fehlen der freien Laktimmodifikation erregt Bedenken gegen die Laktimtheorie. Dieselben werden dadurch verstärkt, dass nach der Theorie von Hantzsch und Werner neben der bekannten Laktanform sogar zwei Laktimformen, also drei Isomere auftreten müssten, während selbst in den Derivaten mit Sicherheit stets nur zwei bekannt sind. Im Gegensatz dazu findet man die charakteristischen Erscheinungen, welche diese beiden Isomeren zeigen, und welche nach der Laktimtheorie schwer begreiflich sind, als Eigenschaften derjenigen Isomerie wieder, die nachweislich durch das Stickstoffatom mit doppelter Stickstoffkohlenstoffbindung hervorgerufen wird. Die typischen Reaktionen der Nitrile und Isonitrile liefern keinen Grund, die Derivate der Cyanwasserstoffsäure von der durch das Stickstoffatom bedingten Isomerie auszuschliessen. Die Derivate der salpetrigen Säure leiten sich von einer Imidverbindung ab. IV. Bemerkungen zum Acetamidquecksilber.

G. C. Sch.

---

176. ***V. Hoeper.*** *Über die elektromotorische Wirksamkeit des Kohlenoxydgases* (Ztschr. anorg. Chem. 20, p. 419—451. 1899). — Es sollte zunächst festgestellt werden, ob Kohlenoxyd

an einer Platinelektrode gegen verschiedene Elektrolyte ein Potential liefert und zu diesem Zweck die Kette

$$Pt \mid CO \mid \text{Elektrolyt} \mid KCl \mid HgCl \mid Hg$$

gemessen werden. Es wurde zunächst die Kette

$$Pt \mid CO \left| \begin{matrix} HCl \\ 1{,}0 \end{matrix} \right| KCl \mid HgCl \mid Hg$$

gemessen; dieselbe war sehr inkonstant. Darauf wurde der Einfluss einer Beimengung von Luft oder Sauerstoff untersucht, die Zahlen deuten darauf hin, dass das Sauerstoffpotential durch ein indifferentes Gas, wie CO, herabgesetzt wird; Rechnungen zeigten, dass dies nicht der Fall sein kann, dass vielmehr das Kohlenoxyd doch ein eventuelles Potential besitzt, wofür auch einige Beobachtungen sprechen. Will man dem Kohlenoxyd als solches nicht eine ionenbildende Kraft zuschreiben, so bleibt nur die Möglichkeit übrig, dass das erhaltene Potential als ein „chemisches Verdünnungspotential" aufzufassen sei. Da das Potential $Pt \left| \begin{matrix} O \\ CO \end{matrix} \right.$ nicht ein blosses Sauerstoffpotential sein kann, bei dem CO die Rolle eines mechanischen Verdünnungsmittels spielt, so müsste hier die Verdünnung hervorgerufen werden durch die chemische Verbindung von CO und O an der Elektrode nach der Gleichung:

$$2\,CO + O_2 = 2\,CO_2.$$

Diese Theorie ist jedoch, wie der Verf. beweist, auch nicht richtig.

Im zweiten Teile werden Versuche über das Borchers'sche Element mitgeteilt. Der Grundgedanke derselben war, von Platinelektroden ausgehend, durch allmählige Auswechslung der einzelnen Bestandteile schliesslich zum Aufbau des Borchers'schen Gaselements zu gelangen unter gleichzeitiger messender Verfolgung, was die Auswechslung der einzelnen Bestandteile jedesmal bewirkt.

Auf Grund der Versuche scheint sich zu ergeben, dass man in der That dem Borchers'schen Elemente

$$Cu \mid CO \mid CuCl \mid O \mid C$$

einen dauernden Strom entnehmen kann. Diesem Elemente liegt zunächst die Kombination zu Grunde

$$Cu \mid CuCl \mid C.$$

Diese Kombination wird eine E.M.K. von ca. 0,45 Volt besitzen, welche dadurch zu Stande kommt, dass der elektrolytische Lösungsdruck des Kupfers an der Kohle so sehr viel kleiner ist, wie derjenige am kompakten Kupfer und der in der Richtung vom Kupfer zur Kohle im Element fliesst.

Leitet man nun an die Kupferelektrode Kohlenoxyd, an die Kohlenelektrode Sauerstoff, so wird elektromotorisch nichts wesentliches verändert. Höchstens um einige Hundertstel Volt, allenfalls vielleicht um $^1/_{10}$ Volt Veränderung kann es sich handeln.

Daher wird auch in dem Elemente

Cu | CO | CuCl | O | C

sogleich ein Strom auftreten von ca. 0,45 Volt, der das Kupfer aus der Elektrode in den Elektrolyten, an der Kohle aus demselben zu treiben bestrebt sein wird. Der Sauerstoff an der Kohle wird aber das sich abscheidende Kupfer oxydiren, bez. da er selbst negative Ionen in Lösung zu senden im Stande ist, dessen Abscheidung völlig verhindern. Aus diesem Grunde wird sich die Kohlenelektrode niemals in eine Kupferelektrode umwandeln und aus dem Elemente

$$\underrightarrow{\text{Cu} \,|\, \text{CuCl} \,|\, \text{C}} \quad \text{oder} \quad \underrightarrow{\text{Cu} \,|\, \text{CO} \,|\, \text{CuCl} \,|\, \text{C}}$$

niemals das Element

Cu | CuCl | Cu oder Cu | CO | CuCl | Cu

bilden können (welches unwirksam ist), und eben aus dem Grunde ist hier die dauernde Aufrechterhaltung der Spannung der Kupfer-Kohlekette gegeben. Zu diesen Vorgängen müsste sich nun bei der Borchers'schen Kette noch ein solcher gesellen, der es verhindert, dass die Anode während des Arbeitens der Kette nicht an Gewicht abnimmt, wie dies nach den Versuchen von Borchers der Fall ist. Borchers stellte für diesen Vorgang die Gleichung auf:

$$Cu_2Cl_2CO + H_2O = Cu_2 + 2\,HCl + CO_2, \qquad (1)$$

deren Vorsichgehen in der That die Erscheinungen an der Anode erklären würde.

Es würde dann (den letzteren Vorgang angenommen) hiernach an der Anode das Kohlenoxyd zu Kohlensäure verbrannt werden und da an der Kathode Sauerstoff verbraucht wird,

würde die chemische Gesamtgleichung des Elements als das Fazit etwa folgender drei Gleichungen:

$$
\begin{array}{ll}
1. & Cu_2Cl_2 + CO = Cu_2Cl_2CO, \\
2. & Cu_2Cl_2CO + H_2O = Cu_2 + 2\,HCl + CO_2, \\
3. & Cu_2 + 2\,HCl + O = Cu_2Cl_2 + H_2O \\
\hline
 & CO + O = CO_2
\end{array}
$$

doch auf die beabsichtigte Reaktion hinauslaufen, in der die Überführung des Kohlenoxyds in das Kohlendioxyd allerdings nicht direkt, sondern durch einen Vermittelungsvorgang stattfände. Trotz alledem müsste das Element die der letzteren Gleichung zukommende E.M.K. besitzen, wenn nur alle in demselben sich abspielenden Prozesse reversibel verliefen. Da nun diese E.M.K. nicht erreicht wird, so haben wir irgend einen der beteiligten Vorgänge als irreversibel zu betrachten. Es liegt nahe, gerade die Gleichung (1) als einen solchen zu betrachten, da aus Kohlenoxyd, Salzsäure und Kupfer wohl kaum Kupferchlorürkohlenoxyd entstehen dürfte. Bei diesem Vorgange an der Anode wird somit ein Teil der Verbrennungswärme des Kohlenoxyds als solche frei werden. G. C. Sch.

---

177. ***W. D. Bancroft.*** *Die Veränderlichkeit der Volta'schen Kette* (Journ. physik. Chem. 2, p. 427—440. 1898). — Der Verf. setzt auseinander, dass die von Nernst (Theoretische Chemie p. 560) gegebene Anwendung der Phasenregel auf die Volta'sche Kette nicht richtig ist, weil sie voraussetze, dass, wenn keine Dampfphase vorhanden sei, die E.M.K. der Kette unabhängig von der Temperatur und dem Druck sei, und wenn eine Dampfphase mit Wasser allein ohne Luft zugegen sei, die E.M.K. unabhängig von der Temperatur sein müsse, was mit den Versuchen in Widerspruch steht. Die Theorie ist für diesen Fall schon von Gibbs entwickelt worden, indem er zu den gewöhnlichen Bedingungen des Gleichgewichts noch die E.M.K. einführte; die Veränderlichen sind die n Komponenten, Druck, Temperatur und E.M.K. An dem Element Zn | $ZnSO_4$ | Hg_2SO_4 | Hg werden die hier obwaltenden Beziehungen erläutert. Dasselbe ist aus drei isolirten Systemen aufgebaut, die durch die vertikalen Striche angedeutet sind. So lange diese Einzelsysteme isolirt gehalten werden, ist die Veränder-

lichkeit gleich der Summe der Veränderlichkeiten der Einzelsysteme: $V = \Sigma v$. Befindet sich die Kette unter gleichmässigem Druck, so wird die Veränderlichkeit um die Anzahl der unabhängig veränderlichen Drucke reduzirt; sind m Einzelsysteme vorhanden, so werden $m - 1$ unabhängig variable Drucke eliminirt, da der eine bleibende gleichmässige Druck unabhängig Veränderliche bleibt. Das gleiche gilt natürlich für die unabhängig Veränderliche, die Temperaturen. Die Anzahl der unabhängig variablen Temperaturen, welche auf diese Weise eliminirt werden, ist ebenfalls $m - 1$, so dass die Veränderlichkeit des ganzen Systems

$$V = \Sigma v - 2(m - 1)$$

oder

$$V = \Sigma(v - 2) + 2$$

ist, d. h. die Veränderlichkeit des ganzen Systems ist gleich der Summe der Veränderlichkeiten der Einzelsysteme minus dem Druck und der Temperatur der Einzelsysteme, plus dem Druck und der Temperatur des Systems. Auf Grund dieser Formel werden eine Anzahl von Elementen ohne Gasphase besprochen. Berücksichtigt man die Gasphase, so wird die Zahl der Veränderlichkeiten um so viel erhöht, als Druckwerte hinzukommen, nämlich $m - 1$, so dass jetzt die Formel $V = \Sigma(v - 1) + 1$ gilt. Nachdem der Verf. gezeigt, in welcher Weise die Veränderlichkeit bestimmt wird, wirft er die Frage, wie sich die E.M.K. mit der Konzentration, dem Druck und der Temperatur ändert. Mit Hilfe des Theorems von Le Chatelier lassen sich diese Veränderungen vorraussagen. Lässt man einen Strom durch die Kette in einer Richtung hindurchgehen, so besteht ein Bestreben ein System mit einer grösseren gegenelektromotorischen Kraft zu erzeugen. Eine Analyse der Lösungen vor und nach der Elektrolyse beantwortet daher die Frage nach der Veränderung der E.M.K. mit der Änderung der Konzentration. In der Kette $Zn \mid ZnSO_4 \mid Hg_2SO_4 \mid Hg$ wird die Konzentration des $ZnSO_4$ vermehrt, wenn man einen Strom von links nach rechts hindurchschickt. Verdünnt man daher die $ZnSO_4$-Lösung, so wird die E.M.K. der Kette vergrössert. Der Verf. setzt weiter auseinander, wann das Theorem zu falschen Schlüssen führt. G. C. Sch.

178. **E. Petersen.** *Über einige Formen der gebräuchlichsten galvanischen Elemente* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 261 —265. 1898). — Der Verf. ersetzt im Bunsenelement die Schwefelsäure durch eine konzentrirte Kochsalzlösung und die Salpetersäure durch verschiedene andere Flüssigkeiten, wie H_2O_2, $KMnO_4$. Diese Elemente geben schlechte Resultate, weil die Depolarisation unvollständig ist. Die Kombination Zn | NaCl—$FeCl_3$-Lösung | Kohle ist nicht konstant, übertrifft aber in dieser Beziehung das Leclanché-Element; wie dieses, kann sie beliebig lang ohne Stromentnahme stehen. Beim Gebrauch scheidet sich reichlich Eisenoxydhydrat bei der Zinkanode aus, ein Beweis, dass neben der Reaktion:

$$Zn + 2\,FeCl_3 = ZnCl_2 + 2\,FeCl_2$$

noch eine hydrolytische Spaltung stattfindet:

$$3\,Zn + 2\,FeCl_3 + 6\,H_2O = 3\,ZnCl_2 + 2\,Fe(OH)_3 + 3\,H_2.$$

Ist beim Gebrauch des Elements die ganze Chloridmenge zu Chlorid reduzirt, so zeigt es eine bedeutend geringere E.M.K. Die entsprechende Reaktion ist jetzt:

$$Zn + FeCl_2 = ZnCl_2 + Fe.$$

Steht ein solches Element, wie das letztere, längere Zeit geschlossen, so zeigt sich die Kohlenelektrode mit einer grauen glänzenden Schicht von elektrolytisch gefälltem Eisen überzogen; die Kohlenelektrode ist zu einer Eisenelektrode geworden. Das inkonstante und irreversible Element des Bunsentypus ist also schliesslich zu einem konstanten und reversiblen Element des Danielltypus geworden. Um die kathodische Polarisation auszuschliessen, wurde versucht, statt Eisenchlorid Ferricyankalium in der Kathodenlösung anzuwenden; das gebildete Ferrocyankalium setzt aber hier die E.M.K. herab. G. C. Sch.

---

179. **E. Cohen.** *Zur Kenntnis des innern Widerstandes der Normalelemente* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 723—736. 1899). — 1. Es wurde nach der Ursache gesucht, wodurch der innere Widerstand von Clark- und Weston-Normalelementen bei bestimmter Temperatur keine scharf definirte Grösse ist. Hierbei ergab sich, dass dieselbe in der Gegenwart der Krystalle der betreffenden Salze zu suchen ist. 2. Die Gegenwart der Krystalle erhöht den Widerstand in sehr unregelmässiger

Weise. Dieses Ergebnis ist im Widerspruch mit von Beetz' Beobachtungen, deckt sich aber mit Heim's Mitteilungen. 3. Lagenänderungen der Krystalle im Element beeinflussen den Widerstand gleichfalls. 4. Elemente, gefüllt mit klarer gesättigter Lösung, bei den betreffenden Temperaturen und bei einer geringen Menge des Depolarisators verhalten sich sehr regelmässig; es ist der Widerstand solcher Clark- und Westonelemente dem Widerstand der betreffenden gesättigten Lösungen von Zink- (bez. Kadmium-)sulfat streng proportional. 5. Die bis dahin von verschiedenen Autoren gefundenen Komplikationen an Krystallelementen werden durch vorliegende Untersuchung erklärt. 6. Die beschriebenen Elemente *ohne* Krystalle eignen sich speziell zur Galvanometergraduirung. G. C. Sch.

---

180. ***K. Elbs.*** *Zur Theorie der Bleiakkumulatoren* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 46—52. 1899). — Der im Bleiakkumulator verlaufende chemische Prozess wird dargestellt durch die Gleichung

$$PbO_2 + Pb + 2\,H_2SO_4 \rightleftarrows PbSO_4 + 2\,HgO,$$

für die Entladung von links nach rechts, für die Ladung von rechts nach links gelesen. Diese summarische Gleichung sagt nichts darüber aus, wie man sich bei der Ladung die Bildung des Pb und PbO_2 vorzustellen hat. Keine Meinungsverschiedenheit besteht darüber, wie die Entstehung des Pb erfolgt. Was dagegen die Bildung des PbO_2 anbelangt, so stehen sich hier im wesentlichen zwei Theorien gegenüber, die von Liebenow und von Elbs. Der erstere vertritt die Ansicht, dass Bleisalze nach dem Schema

$$2\,PbSO_4 + 2\,H_2O = \overset{++}{Pb} + 4\,\overset{-}{H} + \overset{--}{PbO_2} + 2\,\overset{--}{SO_4}$$

Ionen bilden; die Ionen $\overset{--}{PbO_2}$ entladen sich an der Anode und geben Bleisuperoxyd. Für das Vorhandensein von Anionen $\overset{--}{PbO_2}$ in alkalischen Bleilösungen ist der thatsächliche Beweis geführt. Elbs dagegen, ausgehend von den Erscheinungen bei der Elektrolyse des essigsauren Bleies vertritt die Anschauung, dass PbO_2 durch hydrolytische Spaltung eines an der Anode ursprünglich entstandenen Salzes des vierwertigen Pb sich bildet:

$$\text{I.}\quad \begin{matrix}CH_3COO\\CH_3COO\end{matrix}\!\!>\!Pb + 2\,CH_3.\overline{COO} = \begin{matrix}CH_3COO\\CH_3COO\\CH_3COO\\CH_3COO\end{matrix}\!\!>\!Pb$$

$$\text{II.}\quad (CH_3COO)_4\,Pb + 2\,H_2O = PbO_2 + 4\,CH_3COOH,$$

oder im Akkumulator

$$\text{I.}\quad Pb\overline{SO_4} + SO_4 = Pb(SO_4)_2,$$

$$\text{II.}\quad Pb(SO_4)_2 + 2\,H_2O = PbO_2 + 2\,H_2SO_4.$$

Als grundsätzlichen Unterschied der beiden Theorien kann man den bezeichnen, dass nach Liebenow aus den entladenen Anionen $\overline{PbO_2}$ direkt PbO_2 entsteht, während nach Elbs primär Bleisulfat und daraus sekundär durch hydrolytische Spaltung PbO_2 sich bildet, also im ersten Fall ein umkehrbarer Vorgang ohne Energieverlust, im zweiten dagegen ein nicht umkehrbarer Vorgang mit Verlust an freier Energie angenommen wird. Inzwischen hat Dolezalek (Wied. Ann. 65, p. 894. 1898) nachgewiesen, dass der Energieverlust im Akkumulator sich vollkommen aus der Änderung der Säurekonzentration beim Betriebe erklärt, für einen anderweitigen Energieverlust kein Raum mehr sei und damit auch die Entscheidung zu Gunsten der Liebenow'schen Theorie gegen die von Elbs falle. Der Verf. kann diesen Schluss nicht anerkennen und er führt verschiedene Gründe an, welche dagegen sprechen. In der Diskussion macht W. Nernst darauf aufmerksam, dass Dolezalek durch eine strikte Anwendung der Thermodynamik nachgewiesen habe, dass der Akkumulator absolut reversibel arbeitet, dass somit die Liebenow'sche Theorie richtig sei, und W. Ostwald, dass „nicht nur sämtliche Theorien wahr sein *können*, sondern wahr sein *müssen*, und ausserdem noch sämtliche andere Theorien, die künftig innerhalb der Brutto-Reaktionsgleichung aufgestellt werden mögen“. G. C. Sch.

---

181. ***H. Moissan.*** *Darstellung von Fluor durch Elektrolyse in einem kupfernen Apparat* (C. R. 128, p. 1543—1545. 1899). — In einem U-Rohr aus Kupfer, das genau dieselbe Gestalt hat, wie der früher vom Verf. benutzte Platinapparat, wird zwischen Platinelektroden Flusssäure elektrolysirt. Mit

einem Strom von 15 Ampère und 50 Volt erhält man pro Stunde ungefähr 5 Liter Fluor. Von allen Metallen greift das Fluor Kupfer nächst Platin am wenigsten an. G. C. Sch.

---

182 u. 183. ***F. Foerster.*** *Zur Kenntnis der Vorgänge bei der Elektrolyse der Alkalichloridlösungen* (Ztschr. f. Elektrochem. **6**, p. 11—26. 1899). — ***F. Foerster** und **F. Jorre.*** *Zur Kenntnis der Beziehungen der unterchlorigsauren Salze zu den chlorsauren Salzen* (Journ. prakt. Chem. **59**, p. 53—101; Chem. Ctrlbl. **1**, p. 514—515. 1899). — Es werden die für die elektrolytische Chloratgewinnung wichtigsten Momente festgestellt. Die Abhandlung hat wesentlich chemisches Interesse. G. C. Sch.

184—186. ***F. Haber** und **S. Grinberg.*** *Über die Elektrolyse der Salzsäure* (Ztschr. anorg. Chem. **16**, p. 198—228 und p. 329—361. 1898; Chem. Ctrlbl. **2**, p. 1157—1158 und 1233—1234. 1898). — ***F. Haber.*** *Über Elektrolyse der Salzsäure nebst Mitteilungen über kathodische Formation von Blei. III. Mitteilung* (Ztschr. anorg. Chem. **16**, p. 438—449; Chem. Ctrlbl. **2**, p. 1234—1235. 1898). — ***F. Haber** und **S. Grinberg.*** *Über elektrolytische Wasserstoffsuperoxydbildung. Notizen zur Elektrolyse der Salzsäure* (Ztschr. anorg. Chem. **18**, p. 37—47. 1898; Chem. Ctrbl. **2**, p. 1235—1236. 1898). — Ein Hinweis auf diese wesentlich chemischen Arbeiten muss genügen.

G. C. Sch.

---

187. ***Sh. Cooper-Coles.*** *Über den elektrolytischen Niederschlag von Palladium* (Chem. News **79**, p. 280. 1899). — Um blankes Palladium elektrolytisch niederzuschlagen, benutzt man am zweckmässigsten eine Lösung von Palladiumammoniumchlorid. Der Verf. benutzt es als einen Überzug über parabolische Spiegel. Es ist härter als Platin. Über seine Härte, verglichen mit andern Metallen, gibt die folgende Tabelle Auskunft:

Nickel (elektrolytisch)	10	Cadmium	4,5
Antimon „	9	Silber	4
Palladium	8		

G. C. Sch.

---

188. ***F. P. Trouton.*** *Elektrolyse an Stellen fern von den Elektroden* (Electrician **43**, p. 294. 1899, vgl. auch ibid., p. 290). — Ein mit einer kleinen Öffnung versehenes Becher-

glas befindet sich in einem grösseren Becherglase. Die beiden konzentrischen Gefässe werden mit einem Elektrolyten gefüllt und einer hohen Spannung ausgesetzt mittels zweier Elektroden, von denen sich die eine im innern, die andere im äussern Gefäss befindet. An der Öffnung findet eine Elektrolyse statt, es entsteht ein Funke bez. eine Lichterscheinung (vgl. A. Wehnelt, Wied. Ann. 68, p. 262 u. H. Th. Simon, Wied. Ann. 68, p. 860. 1899). G. C. Sch.

---

189. ***J. Zellner.*** *Versuche mit Kohlenelektroden* (Ztschr. f. Elektroch. 5, p. 450—456. 1899). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermaassen zusammen: 1. Die Güte einer Kohle hängt nicht von ihrem spezifischen Gewicht ab, sondern bloss von ihrer Struktur, d. h. von dem Widerstand, den die einzelnen Teilchen der Trennung durch die bei der Elektrolyse entwickelten Gase entgegensetzen; geringe Porosität ist im allgemeinen günstig, bietet aber auch kein unmittelbares Maass für die Haltbarkeit. 2. Neutrale oder alkalische Elektrolyte begünstigen die Haltbarkeit der Elektroden; Sauerstoffentwicklung in saurer Lösung wirkt besonders schädlich, Chlor für sich greift verhältnismässig wenig an. 3. Der Verbrauch eines Kohlenkörpers hängt innerhalb gewisser Grenzen nur von der Spannung und Stärke des Stroms ab, d. h. er ist unabhängig von der Gestalt und der wirksamen Oberfläche der Elektrode, oder anders gesagt: Stromdichte und Kohlenverbrauch sind — gleichen Elektrolyten vorausgesetzt — einander proportional. 4. Die Kohlenkörper dauern um so länger aus, je grösser das Leitungsvermögen des Elektrolyten, je niedriger daher die Spannung und die Temperatur des Bades ist. 5. Richtiges Verhältnis zwischen dem Widerstand der Kohle und dem des Bades verlängert die Lebensdauer der Kohlen.

Alle diese Bedingungen werden sich wohl nie gleichzeitig realisiren lassen; immerhin wird es aber bei der Anlage elektrochemischer Einrichtungen vorteilhaft sein, dieselben in höherem Grade zu berücksichtigen als bisher. G. C. Sch.

---

190. ***N. Jegerow.*** *Über die staatliche Prüfung von elektrischen Messapparaten in Westeuropa* (Journ. der russ. phys.-chem. Ges. 31, p. 81—121). — Der Aufsatz enthält die Be-

stimmungen der Elektrikerkongresse zu Paris von 1881 und 1889 und zu Chicago von 1893, sowie eine kurze Beschreibung des Laboratoriums „Board of trade“, der elektrischen Prüfungsanstalt zu London, des Pariser Laboratoriums für Elektricität, der Wiener Reichsanstalt und der Charlottenburger physikalisch-technischen Reichsanstalt. H. P.

---

191. ***P. Weiss.*** *Über den Gebrauch der Diffraktionsfrangen beim Ablesen der Ablenkungen im Galvanometer* (C. R. 128, p. 876—877. 1899). — Das Magnetsystem trägt einen rechteckigen Spiegel, der 10 mm breit und 4 mm hoch ist; die längere Seite liegt senkrecht zur Drehungsaxe. Der mittlere Teil des Spiegels ist mit schwarzem Lack bedeckt; an beiden Enden des Spiegels sind zwei reflektirende Flächen (3 × 4 mm). Der Spiegel ist konkav mit einem Radius von 4 m. Als Lichtquelle dient der Faden einer Glühlampe oder das Bild derselben. Man beobachtet ein verbreitertes Bild des Fadens, das von zwei schwarzen und scharf abgegrenzten Frangen durchschnitten wird. J. M.

---

192. ***W. C. Heraeus.*** *Demonstration eines neuen Widerstandsmaterials* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 43—46. 1899). — Um eine Platinlegirung von besonders hohem Widerstande herzustellen, wird Thon mit Platin in einer reduzirenden Atmosphäre (H_2 oder es wird das Gemisch mit Kohle gemischt) stark erhitzt. Es bildet sich hierbei Platinsilicium. Bei Temperaturen bis zur Weissglut haben die Stäbchen aus diesem Material einen Temperaturkoeffizienten von metallischem Charakter, der Widerstand nimmt mit steigender Temperatur zu; dann aber tritt ein Umschlag ein und mit weiter steigender Temperatur nimmt der Widerstand des Körpers ab. Durch diesen Umschlag ist aber zugleich insofern eine dauernde Änderung in dem elektrischen Verhalten des Körpers eingetreten, als nun auch sein Widerstand bei niederer Temperatur ein geringerer geworden ist. Bei Rotglut tritt eine Erweichung der Masse ein; bei solcher Inanspruchnahme ist die Lebensdauer der Körper nur eine kurze, während bei mässiger Rotglut keinerlei Veränderung auftritt. Man kann die neue Widerstandsmasse auch als einen glasurartigen Überzug auf

Porzellan, Thon etc. erzeugen, ferner als Fäden von $^1/_2$ mm Durchmesser. G. C. Sch.

---

193. ***P. Dupuy.*** *Das Ambroin und seine Verwendung* (L'éclair. électr. 19, p. 448—453. 1899). — Der Verf. gibt zunächst eine Beschreibung der Herstellung des Ambroins. Unter den Eigenschaften des Ambroins wird besonders hervorgehoben, dass die aus demselben hergestellten Isolirmaterialien unveränderliche Gestalt nach der Abformung haben. Eine Scheibe aus Ambroin von 0,34 mm Dicke wurde bei einer Spannung von 5000 Volt noch nicht durchschlagen. Ausserdem nimmt unter allen Isolationsmitteln das Ambroin die geringsten Mengen Feuchtigkeit auf, so dass es selbst in feuchten Räumen noch ein ausgezeichneter Isolator ist. Für manche technische Verwendung ist die grosse Zugfestigkeit des Ambroins (150 kg pro qcm) wertvoll. Das beste Isolirmaterial aus Ebonit hält nur bis zu 80 kg Zug pro qcm aus. Ausserdem widersteht das Ambroin sehr gut den Einflüssen der Wärme. Zum Schlusse macht der Verf. Mitteilungen über die Verwendung des Ambroins, wobei insbesondere der Gebrauch desselben bei transportablen Akkumulatorenbatterien hervorgehoben wird.

J. M.

---

194. ***L. Gurwitsch.*** *Neues Quecksilbervoltmeter* (Der Mechaniker 7, p. 139—140. 1899). — Der neue Apparat soll mit der Genauigkeit und Einfachheit der Handhabung die Anwendbarkeit zum Messen von Strömen verschiedenster Intensität verbinden. Das letztere kann nur erreicht werden, wenn der Apparat sowohl im Hauptschluss als auch im Nebenschluss zu verwenden ist; dies bedingt aber, dass der Widerstand des Apparats unter allen Umständen konstant bleibt. Es muss also in einem solchen Apparat die Oberflächengrösse und der gegenseitige Abstand der Elektroden unveränderlich bleiben. Aus diesem Grunde ist auch die Anwendbarkeit des Silbervoltmeters infolge der Neigung des Silbers zur Krystallbildung im Nebenschluss ausgeschlossen, die des Kupfervoltmeters aus konstruktiven Gründen aber erschwert; man wendet deshalb auch das letztere nur im Hauptstrome an. Dem Verf. erschien für genannten Zweck nur das Quecksilber geeignet zu sein und er konstruirte ein Quecksilbervoltmeter, das den

gestellten Anforderungen vollständig zu entsprechen scheint. Das Prinzip des neuen Voltmeters besteht in der Messung der von dem Strome abgeschiedenen Mengen Quecksilber dem Volumen, nicht dem Gewicht nach. Wegen der konstruktiven Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. Messungen mit dem Apparate ergaben, dass die Fehler gegenüber den Messungen mit einem Silbervoltmeter nicht mehr als 0,3 Proz. betragen. G. C. Sch.

---

195. ***L. Strasser.*** *Über einen neuen Laboratoriumsapparat zur Erzeugung hoher Gleichstromspannungen* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 498—499. 1899). — Der Apparat hat sich bewährt für die Aichung von Voltmeter, bei Isolationsmessungen und in allen Fällen, wo bei Messungen geringe Stromstärken genügen. Die von A. Müller zuerst vorgeschlagene Methode beruht im wesentlichen darauf, dass eine entsprechend grosse Zahl Sekundärelemente mit Hilfe eines rotirenden Umschalters gruppenweise nacheinander geladen werden, während sie dauernd in Serienschaltung entladen werden. Das vom Verf. vorgeschlagene Verfahren unterscheidet sich von dem Müller'schen dadurch, dass je eine Gruppe Bleiakkumulatoren durch ein, höchstens zwei Elemente ersetzt sind, deren Anoden aus Aluminiumblechen bestehen. Im einzelnen wird die Anordnung beschrieben, bei welcher die Spannung von 110 Volt auf 750 Volt transformirt wird. Der Apparat besteht dabei aus drei Hauptteilen: 1. den Aluminiumzellen, 2. dem Umschalter, 3. der Antriebsvorrichtung des Umschalters. In einer Tabelle sind die Resultate einiger Messungen wiedergegeben. J. M.

---

196. ***Fr. Dessauer.*** *Ein neuer Unterbrecher für Laboratorien* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 357—359. 1899). — Eine jede Feder hat bei ihrer Schwingung zwei verschiedene sogenannte „Totpunkte“, die sie bei einer vollen Schwingung durchlaufen muss. Bei den gewöhnlichen Platinunterbrechern ist nur einer dieser Totpunkte benutzt, es findet bloss während der Dauer *eines* solchen Kontakts statt. Kurz nach dem ersten Kontakte, nach Durchlaufung der ersten Totpunktstelle findet die wirksame Stromunterbrechung statt. Der ganze weitere Verlauf der Schwingung geht wirkungslos vorüber.

denn es findet während dieser ganzen Zeit weder Kontakt noch Unterbrechung statt. Der Verf. lässt bei seinem Unterbrecher während der Periode der Schwingung noch einen zweiten Kontakt eintreten und erreicht dadurch den Vorteil, dass der Apparat nur halb so schnell zu schwingen braucht, um die gewöhnliche Frequenz des einfachen Platinunterbrechers zu erreichen. Weitere Vorteile des neuen Apparats sind, da die Abnutzung sich auf zwei Kontaktstellen gleichmässig verteilt: halbe Abnutzung, geringe Erhitzung, daher doppelte Sicherheit und Zuverlässigkeit des Arbeitens, doppelte Lebensdauer des Apparats.

G. C. Sch.

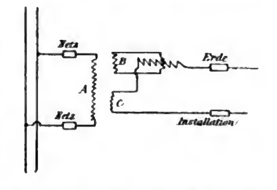
---

197. ***A. A. C. Swinton.*** *Eine verbesserte Form des flüssigen Unterbrechers* (Electrician 43, p. 332—333. 1899). — Der Unterbrecher besteht aus einem Glasgefäss mit einer Bleiplatte als Elektrode und einem hohlen Glascylinder, ebenfalls mit einer Bleiplatte als zweiten Elektrode. Der Glascylinder ist geschlossen, nur unten besitzt er eine kleine runde Öffnung von 3 bis 4 mm im Durchmesser. Durch diese Öffnung geht ein konischer verstellbarer Glasstab, welcher die Öffnung mehr oder weniger zu schliessen gestattet, wodurch die Anzahl der Unterbrechungen und die Stromstärke in hohem Maasse variirt werden können.

G. C. Sch.

---

198. ***G. Benischke.*** *Isolationsmesser für Wechselstrombetriebsspannung der Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 410—411. 1899). — Nach dem Prinzip von Wilkens wird ein Dynamometer verwendet, dessen feststehende Spule auf besondere Weise erregt wird. Die primäre Wicklung eines kleinen, zum Apparate gehörigen Umformers ist an das Netz angeschlossen, dessen Betriebsspannung zur Isolationsmessung dienen soll. Der Umformer hat zwei sekundäre Wicklungen, von denen die eine, B, unmittelbar mit der feststehenden Spule des nach Art eines Dynamometers ausgeführten Messinstrumentes verbunden ist. Die andere sekundäre Wicklung, C, ist einerseits mit der beweglichen Spule des Dynamo-



meters verbunden, andrerseits mit der mit „Installation" bezeichneten Klemme. Soll die Isolation irgend einer installirten Leitung gegen die Erde gemessen werden, so wird sie mit der mit „Installation" bezeichneten Klemme des Instruments verbunden, während die mit „Erde" bezeichnete Klemme gut leitend mit einer Wasserleitung oder dergl. verbunden ist. Durch die feste Spule wird ein konstantes Wechselstrommagnetfeld erzeugt. Mit Hilfe des Umformers kann man erreichen, dass die feststehende Spule möglichst viele Ampèrewindungen erhält, wodurch die Empfindlichkeit des Apparats gesteigert wird. Dabei ist nicht ein Vorschaltwiderstand für die feste Spule erforderlich, wie bei der Methode von Wilkens. Die Wicklungen *A* und *C* erhalten gleiche Windungszahl. Um die im Netz vorhandene Spannung zu prüfen, ist das Instrument auch als Voltmeter ausgebildet. Im übrigen zeigt bei der oben beschriebenen Schaltung das Instrument direkt den Isolationswiderstand in Ohm an. J. M.

---

199 u. 200. ***L. Houllevigue.*** *Über die nicht umkehrbaren Eigenschaften der Eisen-Nickellegirungen* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 89—94. 1899). — ***Ch. E. Guillaume.*** *Bemerkungen über Nickelstahl* (Ibid., p. 94—96). — Der Ansicht Guillaume's (Beibl. 23, p. 42), dass die Änderungen der magnetischen Eigenschaften im Nickelstahl infolge von Temperaturänderungen durch chemische Umformungen zu erklären seien, stimmt Houllevigue nicht zu, weil es nicht wahrscheinlich ist, dass chemische Wirkungen zwischen festen Bestandteilen infolge einer Abkühlung eintreten. Zur physikalischen Erklärung der magnetischen Änderungen im Nickelstahl, dessen heterogene Struktur starke innere Dehnungen und Drucke vermuten lässt, nimmt Houllevigue an, dass Nickelstahl bei hohen Temperaturen aus Eisenkernen mit einer umschliessenden Nickelhülle bestehe. Denn nach den Versuchen von Lord Kelvin, Ewing und Cowan (Beibl. **10**, p. 636; **13**, p. 186) vermindert sich bei Ni die Magnetisirbarkeit durch Zug, bei Fe aber durch Druck. Durch Walzen oder Abkühlung werden die Nickelhüllen zerbrochen, da Ni stärkere Wärmeausdehnung hat als Fe.

Dass der Elasticitätsmodul des Nickelstahls beim Übergang in den magnetischen Zustand sich verkleinert, ist in

Übereinstimmung mit dem von Houllevigue theoretisch begründeten Satz: Wenn die Magnetisirbarkeit eines Metalls durch Zug wächst, wird der Elasticitätsmodul durch Magnetisiren verkleinert.

Gegen die Strukturhypothese von Houllevigue wendet Guillaume ein, dass sich, entsprechend den Beobachtungen, die bereits zerbrochenen Nickelhüllen bei einer Temperatur wieder bilden müssen, die mehr als 700° unter dem Schmelzpunkt des Ni liegt. Auch müsste im Gegensatz zu den Beobachtungen bei der Existenz von Nickelhüllen der Übergang in den magnetischen Zustand bei verschiedenen Temperaturen eintreten, je nach der Temperatur, bei welcher sich die vorangegangene umgekehrte Transformation vollzog. Lck.

---

201. ***J. A. Fleming.*** *Die magnetischen Eigenschaften des Eisens und Stahls* (The Electrician **39**, p. 860—863; **40**, p. 49—50 u. 82—84. 1897). — Die physikalischen Eigenschaften der ferromagnetischen Substanzen werden vom Verf. ausführlich behandelt. Die Änderung der Magnetisirung, der magnetischen Permeabilität und der Hysteresis mit der Temperatur werden erörtert. Im Anschluss an eine gemeinverständliche Darlegung der Eigenschaften des Eisens und Stahls begründet der Verf. eine molekulare Theorie des Magnetismus. J. M.

---

202. ***E. Wilson.*** *Die magnetische Schirmwirkung von Leitern der Elektricität* (The Electrician **40**, p. 252—253. 1897). — Die vom Verf. angestellten Messungen beziehen sich auf das Verhalten der in Eisen eingeschlossenen Ankerleiter der Gleich- und Wechselstrommaschinen. Das Schlussstück eines hufeisenförmigen Elektromagneten wird senkrecht zur Richtung der Kraftlinien zweimal durchbohrt. In die beiden Bohrungen wird eine Spule gebracht, deren Windungsebene der Richtung der Kraftlinien parallel ist. Diese Lage der Spule in Bezug auf den Elektromagneten entspricht der Ankerspule einer Dynamomaschine. Die Umgebung der Spule wird mittels Probespulen untersucht, welche teils im Eisen, teils im Raume zwischen Schlussstück und Feldmagneten liegen. Dabei wird der Strom in den Erregerspulen des Feldmagneten, sowie in der Ankerspule kommutirt. J. M.

---

203. ***J. Russel.*** *Elektromagnetische Erscheinungen in Verbindung mit der vom Eisen ausgeübten Schirmwirkung eines magnetischen Feldes von einem oder mehreren Leitern* (The Electrician **40**, p. 69—71. 1897). — Ein von einem elektrischen Strome durchflossener Draht ist von einem eisernen Ringe umgeben und wird in ein homogenes magnetisches Feld gebracht. Der Verf. ermittelt die Kräfte, welche auf den Draht und den Ring ausgeübt werden, wenn beide in Ruhe sind, oder der eine Teil, oder beide Teile bewegt werden. Die induzirten E.M.K. werden berechnet. J. M.

---

204. ***H. A. Rowland*** *und* ***Th. D. Penniman.*** *Elektrische Messungen* (Sill. Journ. (4) **8**, p. 35—57. 1899). — Die Mitteilung knüpft an eine frühere Arbeit des Verf. (vgl. Beibl. **22**, p. 500) an. Zunächst wird eine Beschreibung des Dynamometers, der Dynamomaschinen, Spulen, Kondensatoren, Widerstände etc. gegeben. Die Methoden sind in der vorher angegebenen Mitteilung behandelt. Insbesondere handelt es sich um die Ausführung der Nullmethode zur Vergleichung zweier Selbstinduktionen, sowie der Nullmethode zur Vergleichung der Selbstinduktion mit der Kapazität. J. M.

---

205. ***M. Petrovitch.*** *Theorie der Entladung der Konduktoren bei variablen Werten der Kapazität, des Widerstands und des Koeffizienten der Selbstinduktion* (L'éclair. électr. **19**, p. 88—92. 1899). — Ausgehend von gewissen allgemeinen Eigenschaften der linearen Gleichungen zweiter Ordnung, sucht der Verf. die Entladungserscheinungen durch eine charakteristische Funktion darzustellen, von deren Eigenschaften der Charakter der Entladung abhängt. Die theoretischen Entwicklungen sowie die Ableitung der Sätze, welche sich auf das Verhalten der Funktion bei den verschiedenen Arten der Entladung beziehen, können in einem Referate schwer wiedergegeben werden. J. M.

---

206. ***W. P. Boynton.*** *Quantitative Untersuchung an einer Hochfrequenzinduktionsspule* (Phil. Mag. **46**, p. 312—338. 1898). — Der Verf. untersucht die Entladungs- und Schwingungsvorgänge an der Tesla-Spule mit Hilfe eines rotirenden Konkavspiegels. Die von demselben auf eine photographische Platte

entworfenen Funkenbilder zeigen sowohl die Hauptentladung als auch das Abklingen der Oscillationen deutlich. Spannungen bis zu 30000 Volt werden mit dem absoluten Elektrometer bis zu 50000 Volt nach der Heydweiller'schen Tabelle (Wied. Ann. 48, p. 213. 1893), darüber hinaus durch Extrapolation bestimmt. Zur Messung der effektiven Potentialdifferenzen in der Sekundärspule des Hochspannungstransformators benutzt Verf. ein modifizirtes idiostatisches Quadrantenelektrometer eigener Konstruktion. Die Resultate aus den Versuchen hinsichtlich der Oscillationsperioden im Primär- und Sekundärkreis geben gute Übereinstimmung mit den aus den Dimensionen der Apparate hergeleiteten Werten. Nach den effektiven Stromstärken und Potentialen (Funktionen des Dämpfungsfaktors [Selbstinduktion]) berechnet sich der Widerstand der Funken zu 10 bis 100 Ohm, übereinstimmend mit den Resultaten von Trowbridge und Richards. Mit der Funkenlänge nimmt die Stärke des Primärstroms ab. Bezüglich der Einzelheiten wie des theoretischen Teils muss auf die umfangreiche Arbeit selbst verwiesen werden. B. Dn.

---

207. ***A. F. Sundell.*** *Über das Dekrement elektrischer Schwingungen bei der Ladung von Kondensatoren* (Acta Soc. Scient. Feunicae 24, p. 1—25. 1899. Seb.). — Die Arbeit ist eine Kritik und weitere Verarbeitung der Ergebnisse von Tallqvist (Beibl. 23, p. 277) hauptsächlich in Richtung auf die Frage, ob die Kapazität eines Kondensators bei seiner oscillatorischen Ladung und Entladung konstant ist oder nicht. Tallqvist hatte sie als konstant behandelt. Diese Annahme ist nach dem Verf. jedenfalls nicht zutreffend. R. Lg.

---

208. ***E. B. Rosa und A. W. Smith.*** *Über eine kalorimetrische Bestimmung des Energieverlustes in Kondensatoren* (Phys. Rev. 8, p. 79—94. 1899). — Bereits refer. nach Phil. Mag. 47, p. 222—236. 1899: Beibl. 23, p. 369. R. Lg.

---

209. ***W. L(ebedinsky).*** *Elektrische Schwingungen im Leiter* ([russ.] Journ. Elektritschestwo Nr. 3, p. 33—39. 1899). — Der Verf. betrachtet die Oscillationen, welche z. B. bei Entladung eines Kondensators in dem die Belege verbindenden

Leiterstück vor sich gehen, wobei insbesondere der Versuche von Feddersen und Paalzow gedacht wird, sowie eines von Helmholtz angestellten Versuchs. Auch einige hydrodynamische Analogieen werden herbeigezogen. H. P.

---

210. ***A. Gray.*** *Die Berechnung des virtuellen Widerstands dünner Drähte für rasch wechselnde Ströme* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 426—428. 1898). — Notiz über eine unrichtige Anwendung der bekannten Rayleigh'schen Widerstandsformel für Wechselströme. R. Lg.

---

211. ***F. Himstedt.*** *Vorlesungsversuche über Hertz'sche elektrische Strahlen und Marconi'sche Funkentelegraphie* (Ber. d. nat. Ges. zu Freiburg i. Br. **11**, p. 1—7. 1899. Sep.). — Die Versuchsanordnung ist ähnlich derjenigen von Bose, jedoch wird der Sender mit einem in den Metallkasten eingeschlossenen parabolischen Cylinderspiegel ausgestattet, während das Induktorium ausgeschlossen bleibt, da es erfahrungmässig genügt, es 2—3 m hinter dem Senderkasten aufzustellen. Als Empfänger dient ein Kohärer mit Relais und Rasselwerk, welche samt zugehörigen Akkumulatoren ebenfalls in einem Blechkasten untergebracht sind. Die Strahlenrichtungen sind an den angesetzten Röhren auch aus der Ferne leicht erkennbar. Die Versuche über geradlinige Ausbreitung, Reflexion, Totalreflexion, Interferenz, Polarisation und Marconi'sche Telegraphie gelingen nach dem Verf. leicht. Bezüglich der Totalreflexion macht der Verf. übereinstimmend mit Bose die Erfahrung, dass erst bei einer trennenden Luftschicht > 3 cm vollständige Auslöschung erreicht wird. Bei den Interferenzversuchen mit der Quincke-von Lang'schen Interferenzröhre erhielt der Verf. klare Ergebnisse erst, nachdem er vom Kohärer einen isolirten Draht der Rohraxe entlang in die Interferenzröhre bis zur Verzweigungsstelle eingeführt hatte. R. Lg.

---

212. ***J. C. Bose.*** *Über die Erzeugung eines dunklen Kreuzes im elektromagnetischen Strahlungsfelde* (Proc. Roy. Soc. **63**, p. 152—155. 1898). — Es dient dazu eine Rolle Morsetelegraphenpapier von 2 cm Dicke und 14 cm Durchmesser. Dieser Körper hat die Struktur eines optisch-ein-

axigen Krystalls. Bringt man ihn senkrecht zur Strahlenrichtung zwischen den Polarisator und den Analysator der Bose'schen Versuchsanordnung, so kann man durch Bewegen leicht das Vorhandensein des dunklen Kreuzes nachweisen.

Gut getrocknete Holzquerschnitte geben das gleiche Resultat, ebenso Achatkonkretionen mit centralem Kern und auch Stalaktiten.

Ein schnell gekühlter Cylinder von gegossenem Ebonit zeigte dieselben Erscheinungen wie schnell gekühltes Glas für Lichtstrahlen. R. Lg.

---

213. ***Thomas Tommasina.*** *Über die Natur und die Ursache der Erscheinung der Kohärer* (C. R. **129**, p. 40—42. 1899). — Die Mitteilung bezieht sich auf die Veränderung des elektrischen Widerstands der Metallspäne und der Metallpulver. Die Verminderung des elektrischen Widerstands der Metallkörner geschieht durch die Bildung von leitenden Ketten, bei denen Korn an Korn haftet. Die Bildung der Ketten hängt von der Lage der Metallteilchen in Bezug auf die Kraftlinien des elektrischen Feldes ab, das durch die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Elektroden hervorgebracht wird. Das Aneinanderhaften ist eine Folge der Erwärmung an den kleinen Kontakten, die durch eine Reihe von Funken hervorgebracht wird. Hieran anknüpfend beschreibt der Verf. Versuche über die Bildung der Ketten der Metallspäne in destillirtem Wasser. J. M.

---

214. ***L. Barbillion.*** *Über die Beziehungen zwischen elektromagnetischer und optischer Dispersion* (L'éclair. électr. **29**, p. 246—252. 1899). — Die Arbeit ist ein Bericht über die verschiedenen Dispersionstheorien, als deren Typen herausgegriffen sind diejenigen von Cauchy, Lord Kelvin, v. Helmholtz und Ketteler. An die letzteren schliessen sich die Arbeiten von Drude an. R. Lg.

---

215. ***A. Borel.*** *Über die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Quarzes* (C. R. **128**, p. 1095—1096. 1899). — Der Verf. wendet für Natriumlicht die Methode von Laurent und die von Lummer, für Strahlen des Cadmiumlichts die Methode von Wild an. Für die Untersuchungen werden ein

rechtsdrehender und ein linksdrehender Quarz benutzt, deren Dicken bez. 59,37542 mm und 59,3755 mm sind. Das magnetische Feld, dessen Stärke von 1200—1400 C.G.S.-Einheiten variirte, wurde durch eine grosse Spule hervorgebracht, in dessen Axe die Quarze lagen. Die Tabelle gibt für die Temperatur 20° C. die Verdet'sche Konstante des Quarzes.

Strahlen	Wellenlänge	Verdet'sche Konstante
Cd_1	643,87	0,01385
D	589	0,01684
Cd_4	508,60	0,02285
Cd_5	480,01	0,02605
Cd_6	467,89	0,02785
Cd_9	360,93	0,04684
Cd_{18}	257,29	0,10725
Cd_{24}	319,39	0,16032

Die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Quarzes wächst mit der Temperatur, und zwar um so mehr, je stärker die Lichtstrahlen gebrochen werden.

Strahlen	Verdet'sche Konstante bei 94°	Zunahme zwischen 20 und 94°
Cd_1	0,01396	0,00011
D	0,01700	0,00016
Cd_6	0,02814	0,00029

J. M.

216. ***J. C. Bose.*** *Über die Drehung der Polarisationsebene elektrischer Wellen durch eine Drillstruktur* (Proc. of the Roy. Soc. 63, p. 146—152. 1898). — Mittels seines bekannten, verbesserten Apparats findet der Verf., dass Bündel aus Jutefasern in natürlichem oder gedrilltem Zustand der Länge nach zwischen Polarisator und Analysator gebracht, das Feld bez. dunkel lassen oder aufhellen. Legt man Reihen solcher Stücke von Jute, die in gleichem Sinne gedreht sind, ein, so kann man die Drehung der Polarisationsebene des Lichts in Flüssigkeiten nachahmen. Der Sinn der Drillung bestimmt den Sinn der Drehung der Polarisationsebene. Gleichviele gleiche, aber entgegengesetzt gedrillte Jutestücke heben sich in ihrer Wirkung auf. Da eine gedrillte Faser, von beiden Enden gesehen, gleiche Drillrichtung zeigt, so haben die Enden dieser Fasern keinen polaren Unterschied und die Annahme einer besonderen Anordnung der Moleküle in Flüssigkeiten ist unnötig. Weiter folgt, dass ein Strahl, der die Schicht hin und zurück durchläuft, in seinen ursprünglichen Zustand kommt. R. Lg.

217. ***W. Baljasni.*** *Wiederholung Planté'scher Versuche* ([russ.] Journal Elektritschestwo p. 106, Nr. 7. 1899). — Die berühmten Planté'schen Versuche geraten allmählich in Vergessenheit wegen der dazu erforderlichen, schwer aufzubringenden instrumentellen Hilfsmittel (im Minimum 1500 Akkumulatoren), und doch wäre, wegen ihres Zusammenhangs mit Erscheinungen der atmosphärischen Elektricität, eine weitere Verfolgung derselben von Interesse. Dem Verf. gelang es, die Versuche mit einem eigens hierzu konstruirten mittleren Induktor (Eisenkern 30 cm Länge und 4 cm Durchmesser, 2 Drahtrollen von 2 mm Stärke und eine sekundäre Wicklung aus 3,2 kg Draht von 0,5 mm Durchmesser) zu wiederholen, wobei der Primärstrom 10 Volt und 5—6 Amp. hatte. Die 1 cm langen Funken hatten das Aussehen einer gelben Flamme. Besonders gut gelangen die Versuche — übers Wasser rollende gelbe Kugel, elektrische Fontäne etc. — bei Anwendung des elektrolytischen Unterbrechers, aber auch mit gewöhnlichem Unterbrecher fielen sie befriedigend aus. H. P.

---

218. ***H. Dufour.*** *Beobachtungen über den Verlust an Elektricität* (Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 34, p. 127—131. 1898). — Die Untersuchung knüpft an die von P. de Heen angestellten Versuche an (Bulletin de l'Institut de Physique de l'Université de Liège 1897, 4. Fascicule et Bull. de l'Acad. roy. de Belgique (3) **32**, p. 712—716. 1896). Die Versuche sind mit einer isolirten Zinkkugel von 30 cm Durchmesser angestellt bei Abnahme der Spannung von 1500 Volt bis etwa 950 Volt. Die positiven und negativen Ladungen wurden durch Ebonitstab, Glasstab und Holtz'sche Influenzmaschine hervorgebracht. Innerhalb des angegebenen Spannungsbereichs ergibt sich keine merkliche Differenz in den Verlusten nach der Ladung durch die verschiedenen Elektricitätsquellen. Weitere Versuche sind mit einer Scheibe aus Holz angestellt, die mit Stanniol bedeckt ist. Jeder Wechsel der Ladung ist in diesem Falle mit einem weit grösseren Verlust verbunden, wobei ein Einfluss der Elektricitätsquelle nicht bemerkbar ist. J. M.

---

219. ***M. S. Chessin.*** *Über den Durchgang der Elektricität durch erwärmte Luft* (Journ. d. russ. phys.-chem Ges. 31,

p. 6—26 u. p. 49—50). — Den Untersuchungen ist eine historische Betrachtung der bisherigen Untersuchungen vorangeschickt. Der Verf. kommt zu folgenden Schlüssen: Die Elektricitätsleitung beginnt erst bei derjenigen Temperatur (550°), bei welcher Rotglut auftritt. Hierbei sammelt die mit einem Batteriepole verbundene Elektrode nur einen Teil der von der andern in die Luft zerstreuten Elektricität (abgezweigter Strom), der übrige Teil zerstreut sich durch die Luft in die Erde, wenn die Batterie mit der Erde verbunden ist (zerstreuter Strom). Mit Anwachsen der Temperatur wächst die Leitfähigkeit schnell an, bei Steigerung der elektromotorischen Kraft nimmt die Leitfähigkeit ununterbrochen ab, bei Verkleinerung der Elektrodendistanz wächst die Leitfähigkeit zunächst an, um bei etwa 2 mm ein Maximum zu erreichen und sodann schnell abzunehmen. Bei Temperaturen unter 1000° kann die negative Elektricität im zerstreuten Strom leichter übergehen, bei höhern Temperaturen die positive. Beim abgezweigten Strom scheint die Elektricitätsleitung eine elektrolytische, beim zerstreuten vorzugsweise eine konvektive zu sein. Eine Polarisation der Elektroden wurde direkt nicht nachgewiesen, obgleich eine Erscheinung bemerkt wurde, die der Polarisation sehr ähnelte. H. P.

---

220. ***H. A. Wilson und J. J. Thomson.*** ***Über die elektrische Leitfähigkeit von Flammen, die Salzdämpfe enthalten*** (Proc. Roy. Soc. Sepab. 1899). — Die Versuche sollten die Analogie zwischen der Leitfähigkeit von Salzdämpfen und röntgenisirten Gasen weiter verfolgen und vor allem einen Einblick in die Geschwindigkeit der Ionen in der Flamme selbst verschaffen.

Die zu den Versuchen dienende Flamme hatte einen Durchmesser von 0,7 cm, sie brannte sehr ruhig. Die Höhe des inneren scharf definirten grünen Konus war 1,5 cm, die des äusseren 7,5 cm.

Gemessen wurde der Strom zwischen zwei Platindrahtnetzen, jedes 1,4 cm im Durchmesser, die horizontal übereinander sich in der Flamme befanden bis zu E.M.K. von 800 Volt und bei verschiedenen Abständen der Netze.

Der *Strom* mit einer *grossen E.M.K.* war unabhängig von

dem *Abstand* zwischen den Elektroden, wenn die obere Elektrode positiv war, nur durfte sie sich nicht in den kälteren Teilen der Flamme nahe ihrer Spitze befinden. In letzterem Fall war der Strom kleiner, stieg aber wieder zur ursprünglichen Höhe, falls man die obere Elektrode durch einen besonderen Strom zum Glühen erhitzte.

Sind beide Elektroden heiss, so erreicht der Strom bei wachsender E.M.K. einen fast konstanten Wert. Hebt man die Anode in der Flamme und kühlt sie dadurch ab, so nähert sich der Strom langsamer dem Maximalwert, kühlt man die Kathode und lässt die Anode heiss, so beobachtet man keine Annäherung an ein Maximum. Der Strom ist viel stärker wenn die Kathode heiss und die Anode kalt ist, als im umgekehrten Falle.

Um das Potentialgefälle in der Flamme zu bestimmen, wurde zwischen die Netze ein isolirter Platindraht eingesenkt. waren beide Elektroden heiss, so war der Potentialgradient ähnlich wie in verdünnten Gasen, d. h. an jeder Elektrode war ein ziemlich plötzlicher Potentialfall und zwar an der Kathode ein viel grösserer als an der Anode, zwischen den Elektroden war der Gradient klein und nahezu gleichförmig. Wurde eine der Elektroden abgekühlt, so wurde der Abfall an dieser viel grösser und oft gleich dem Gesamtabfall zwischen beiden; auch diese Wirkung war an der Kathode viel grösser als an der Anode.

War die Anode oben und etwas kühler, so trat bei kleiner E.M.K. an ihr der ganze Potentialabfall ein. Wurde die E.M.K. vergrössert, so zeigte sich an der Kathode ein Gefälle, das mit wachsender E.M.K. wuchs und zuletzt grösser wurde als das an der Anode.

Einige der Resultate führten zu dem Schluss, dass die Ionisation der Metalle nur an der Oberfläche der glühenden Elektroden und nicht durch das ganze Gas hindurch stattfindet. Dies bestätigen auch andere Versuche. Brachte man z. B. zwei Platinbleche in die Flamme, und entwickelte von der Salzperle Dampf, so wächst die Stromstärke zwischen ihnen nicht, wenn der Dampf sie nicht berührte, stark aber, wenn er die Kathode berührt, schwächer bei der Berührung der Anode.

Die relative *Ionengeschwindigkeit* wurde geschätzt aus dem Potentialgradienten, der nötig ist, um die Ionen zu zwingen, die Flamme abwärts entgegen dem Gasstrom zu wandern.

Dazu brachte man eine Salzperle zwischen die beiden Netzelektroden und suchte die E.M.K., bei der eine Zunahme der Stromstärke eintrat, wenn die Perle vorhanden war. Der dieser kleinsten E.M.K. entsprechende Potentialgradient wurde dann bestimmt. So ergab sich, dass die positiven Ionen von Li-, Na-, K-, Rb-, Cs-Salzen alle nahe die gleiche Geschwindigkeit in der Flamme haben, und die negativen auch eine gleiche Geschwindigkeit haben, die aber 17 mal grösser als die erste ist. Die Geschwindigkeit der positiven Ionen war ca. 10 cm/sec, für den Gradienten 1 Volt / 1 cm, dagegen die der negativen Ionen 1000 cm/sec.

Für den Fall, dass ein Luftstrom bei ca. 1000° C. durch eine Platinröhre von 1,3 cm Durchmesser und 50 cm Länge geschickt wurde und in ihm Salze suspendirt wurden, ergaben sich die Geschwindigkeiten der Ionen bei

Negativen Ionen von Li, Na, K, Rb, Cs, Ca, Sr, Ba	26 cm/sec
Positiven Ionen von Li, Na, K, Rb, Cs	7,2 cm/sec
Positiven Ionen von Cu, Sr, Ba	3,8 cm/sec

Danach haben Ionen, die in Lösungen gleiche Ladungen mit sich führen, im Gaszustand gleiche Geschwindigkeiten. Die Geschwindigkeit eines Gasions wäre demnach in einem gegebenem Medium nur von der Ladung abhängig. Da die Geschwindigkeiten kleiner sind als diejenigen, die sich für Ionen aus einem Atom berechnen, so scheint jedes Ion ein Haufen zu sein. Ist dieser Haufen durch die Ladung zusammengehalten, so ist es wahrscheinlich, dass ihre Grösse durch die Ladung bestimmt ist; da die Ionen gleiche Ladungen haben, so müssen die Haufen gleich gross sein. Sie rühren wahrscheinlich aus den Medien und nicht von den kleinen Salzmengen her.

Aus den beiden Resultaten, dass die Ionisation des Salzdampfes nur an den glühenden Elektrodenoberflächen eintritt und dass die negativen Ionen sich viel schneller als die positiven bewegen, folgten die Erscheinungen der *Unipolaren Leitung.* Es sei z. B. die eine Elektrode viel heisser als die andere. Ist die heisse die negative, so treten negative Ionen reichlich aus, der Strom ist stark; ist sie positiv, so ist die kleine Ge-

schwindigkeit der + Ionen nicht dafür günstig, dass sie weit von der Elektrode sich entfernen, ehe sie sich wieder vereinigen, der Strom ist daher schwach, falls nicht grosse E.M.K. angewandt wurde. E. W.

---

221. ***O. Knoblauch.*** *Über die Zerstreuung elektrostatischer Ladungen durch Belichtung* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 527—545. 1899; Ztschr. f. Elektrochem. **6**, p. 99—102. 1899). — Ausgehend von der Hypothese, dass mit der lichtelektrischen Zerstreuung stets ein chemischer Vorgang verbunden ist, der insofern, als er unter dem Einfluss des Lichts stattfindet, ein photochemischer sein muss, hat der Verf. eine Reihe von Stoffen, die zu photochemischen Umsetzungen neigen, die also im gewöhnlichen Sprachgebrauch als lichtempfindlich bezeichnet werden müssen, auf ihr lichtelektrisches Zerstreuungsvermögen untersucht. Die Beobachtungsmethode war die von Elster und Geitel (Wied. Ann. **44**, p. 724. 1891) verwendete. Untersucht wurden hauptsächlich anorganische Sulfide, Oxyde und eine grosse Anzahl von Anilinfarbstoffen. Wenn auch viele lichtempfindliche Substanzen die negative Elektricität unter dem Einfluss des Lichts zerstreuen, so gehen doch lichtelektrisches Zerstreuungsvermögen und Lichtempfindlichkeit nicht völlig parallel. Im zweiten, theoretischen Teil sucht der Verf. den Zerstreuungsvorgang mit Hilfe der Theorie der elektrisch geladenen Ionen zu erklären. Die rein chemische Natur des zerstreuenden Körpers soll nicht allein in Betracht kommen, sondern die photoelektrische Zerstreuung soll in sehr vielen Fällen durch die Oxydation des belichteten Körpers durch den Sauerstoff der Luft herbeigeführt werden. Da der belichtete negativ geladene Körper nur von den positiv geladenen Sauerstoffionen oxydirt wird, so werden negativ geladene Sauerstoffionen frei, welche den belichteten Körper verlassen und nach der positiv geladenen Elektrode wandern. Indem sie hier ihre Ladung abgeben, kommt ein elektrischer Strom zu stande. G. C. Sch.

---

222. ***H. Abraham.*** *Über die Zerlegung eines Stroms bei hoher Spannung in eine Reihe disruptiver Entladungen* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 366—373. 1899). — Der von einem Trans-

formator für hohe Spannungen gelieferte Wechselstrom kann in eine Reihe von regelmässigen disruptiven Entladungen zerlegt werden. Mit den Polen des Transformators ist ein Kondensator verbunden. Dem Kondensator ist eine Funkenstrecke parallel geschaltet. Der Verf. sucht die Stabilitätsgrenzen, zwischen denen die Zerlegung vorgenommen werden kann.

J. M.

---

223. ***E. Wiedemann* und *A. Wehnelt.*** *Kathodenstrahlen und Kanalstrahlen im Magnetfeld* (Sitzungsber. d. Soc. physico medica in Erlangen 1898, p. 16—17). — Bei Benutzung der Wied. Ann. 62, p. 469, Fig. 2 gegebenen Anordnung ergibt sich, falls man A zur Anode und K zur Kathode macht, und zwischen B und K einen Magneten anbringt, folgendes: Die kleine kreisförmige Ansatzstelle der Kathodenstrahlen auf derjenigen Seite, auf der sie austreten, hat sich zu einer Ellipse verlängert; ihr der Mitte der Platte zunächst gelegener Teil α hat sich nur wenig aus der ursprünglichen Lage verschoben. Die hier ansetzenden Kathodenstrahlen gehen fast senkrecht von der Platte aus und sind nur ganz wenig abgelenkt. Diejenigen Kathodenstrahlen β, die den stark verschobenen Stellen entsprechen, sind dagegen stark gekrümmt und gegen die Ebene der Platte geneigt.

Dem ersten Kathodenstrahlenbündel entsprechen die in ihrer ursprünglichen Richtung fortschreitenden Kanalstrahlen, dem zweiten Kathodenstrahlenbündel dagegen stark verschobene und geneigte Kanalstrahlen.

Wächst die Stärke des Magnetfeldes, so werden auch die ursprünglich wenig verschobenen Kathodenstrahlen gegen ihre ursprüngliche Richtung geneigt. Eine entsprechende Bewegung lässt sich dann auch bei den diesem Bündel entsprechenden Kanalstrahlen nachweisen.

Die in diesem Falle unter dem Einfluss der Magneten auftretenden Bewegungen in den Kanalstrahlen sind also nicht primär, sondern sekundär durch die Bewegungen der verschieden steifen Kathodenstrahlen bedingt.

E. W.

---

224. ***A. de Hemptinne.*** *Über die Lumineszenz der Gase* (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique (3) 37, p. 22—43. 1899). — Im Anschluss an die Energieverteilung in einem

Felde hat A. de Hemptinne die Leuchterscheinungen[1]) in verdünnten Gasen untersucht.

In ein mit einem Fuss versehenen Standgefäss wird CS_2, darauf Wasser und darauf Öl gegossen, und in dasselbe dann eine mit verdünntem Gase gefüllte Röhre getaucht. Stellt man sie auf eine mit dem Teslaapparat verbundene Platte, so leuchtet sie in ihrer ganzen Länge auf, Tropft man etwas Salzlösung auf das Öl, die gleich zum Wasser geht, so ist hier das Gas dunkel. Der Verf. sieht hierin einen Beweis für die Poynting'sche Anschauung, dass die Energie in das Rohr von der Seite senkrecht zur Axe eindringt. Andere Versuche stützen ihm diese Anschauung.

Die weiteren Versuche erstrecken sich hauptsächlich auf die Bedingungen, unter denen ein Erlöschen elektrodenloser Entladungsröhren, also z. B. eine Schirmwirkung der Umgebung, eintritt. Als Quelle für die Schwingungen dient stets eine mit dem Teslaapparat verbundene Platte.

Nach der Maxwell'schen Theorie ist die Energie des Feldes proportional der *Dielektricitätskonstante* K, in einem solchen mit grösserer K muss daher das Rohr schwerer erlöschen. Das Entladungsrohr R wird in ein mit Wasser gefülltes Gefäss getaucht und dies in einen Ballon mit Alkohol; man setzt zum destillirten Wasser wachsende Mengen einer $^1/_{100}$ normale HCl-Lösung zu bis das Licht erlischt, aus der Konzentration der resultirenden Lösung wird die Erregbarkeit erschlossen. Denselben Versuch wiederholt man mit Äther; die Konzentrationen der resultirenden Lösung verhalten sich in Alkohol und Äther wie 67 : 58, die Dielektricitätskonstante wie 27 : 4,3. Im Raume mit grösserer Dielektricitätskonstante bleibt das Rohr länger erregbar.

Mit abnehmendem Abstand von der Platte nimmt die Erregbarkeit ab, aber langsamer als dieselbe.

Zu dem oben erwähnten Wasser werden verschiedene Substanzen (Essigsäure, Phosphorsäure, Natronhydrat, HCl) gesetzt, die Versuche wurden auch bei verschiedenen Temperaturen angestellt. Die Schirmwirkung hängt nur von der

1) Die älteren Untersuchungen über Schirmwirkungen etc. sind nicht erwähnt.

Leitfähigkeit der Lösungen ab, d. h. der Zahl und Beweglichkeit der Ionen.

Um den Einfluss des Drucks des Gases auf die Auslöschbarkeit zu untersuchen, wurden vier Röhren gefüllt bei Drucken von 1,5, 10, 20 und 30 mm und die auslöschenden Konzentrationen bestimmt. Es ist bei gegebener primärer Funkenstrecke die Konzentration der Lösung, für die die Lösung erlischt, umgekehrt proportional dem Druck.

Die auslöschenden Konzentrationen beim gleichen Druck von 10 mm waren bei
Br 158.10^{-6}, Cl 316.10^{-6}, O_2 357.10^{-6}, H_2 $10^{-6}.571$, sie nehmen also mit abnehmendem Molekulargewicht zu. Die Energie, die nötig ist, um das Brom zum Leuchten zu bringen, übersteigt daher die von dem H_2 absorbirte.

Mit zunehmender Temperatur wächst die Erregbarkeit der Gase, bei höherer Temperatur leuchten dieselben schon bei höheren Drucken als bei niedrigerer.

Nach dem Verf. sind es die Beziehungen zwischen Molekül und Ätherhülle, welche die Erscheinungen bedingen. Eine Vergrösserung der Bewegungen der Moleküle ist der Lumineszenz günstig. Nimmt man an, dass nur *eine* Elektricität existirt, durch deren Verschiebungen die elektromagnetischen Erscheinungen bedingt sind, so sind es diese Verschiebungen, die auf den Äther auf der Oberfläche der Moleküle wirkend, die Lumineszenz erzeugen.

Da mit zunehmendem Druck zuletzt die Erregbarkeit fast verschwindet, so muss man annehmen, dass der Verschiebungsstrom nicht mehr genügend Energie hat um den Ätherhüllen eine hinlänglich grosse Amplitude erteilen. Die Materie dämpft die Schwingungen. E. W.

---

225. *Neue Röntgenröhren* (Der Mechaniker 7, p. 141—142. 1899). — Durch die Konstruktion der Stromunterbrecher mit hoher Frequenz, wie des Motorunterbrechers, des Turbinunterbrechers der A. E.-G. und insbesondere des elektrolytischen Unterbrechers von Dr. Wehnelt, macht sich ganz besonders das Bedürfnis nach Röntgenröhren von besonderer Widerstandsfähigkeit geltend, damit sie der hohen Energieabgabe Stand halten. F. Ernecke, Berlin, hat infolge dessen bei seiner

für den Wehneltunterbrecher bestimmten Röhre das Platinblech auf ein starkes Eisenstück gelötet und die Kathode aus einem dicken Zinkspiegel, der mit dem starken Zuführungsdraht fest verschraubt ist, hergestellt; Dr. M. Levy, Berlin, versieht seine hochgradig evakuirte Röhre mit einer kleineren Kugel von höherem Luftdruck, ein abgedichteter Glashahn schliesst beide Kugeln gegeneinander ab und gestattet so aus der weniger evakuirten Kugel Luft in die grosse Röhre eintreten zu lassen. Neuerdings bringt die Firma Emil Gundelach, Gehlberg, eine neue Röntgenröhre in den Handel, welche folgende, zum Patent angemeldete Neuerungen aufweist:

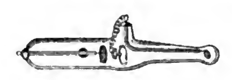
a) Die Antikathode besteht aus einem schweren, mit schräger reflektirender Fläche aus geeignetem Material versehenen Metallkopf, welcher sich an einem Metallrohr befindet, das sich bis in den kühlbleibenden Antikathodenhals erstreckt und an dessen Innenflächen federnd anliegt. Durch die gute Wärmeleitung der verhältnismässig grossen Metallmasse und deren Abkühlung im Antikathodenhals wird daher die von den Kathodenstrahlen veranlasste Erhitzung des reflektirenden Teils der Antikathode eine ganz geringe, so dass selbst nach mehr als halbstündigem, unausgesetztem Betrieb mit stärkstem Strom- und Wehneltunterbrecher kein Glühen zu bemerken ist.

b) Die Aluminiumanode, sowie die auch aus Aluminium bestehende Hohlspiegelkathode, die ebenfalls von der Erhitzung zu leiden haben, sind mit einem schwerschmelzbaren Metall hinterlegt, welches dem Aluminiumblech ausreichende Haltbarkeit verleiht. —

Eine ferner der Firma ges. gesch. Neuerung., um dem Übelstand vorzubeugen, welchen die Anwendung anderer Metalle als Aluminium im Gefolge hat, indem dieselben unter der Einwirkung der elektrischen Entladungen zerstäuben und die Innenfläche der Vakuumröhren schwärzen, besteht darin, dass die betreffenden Metallflächen mit einer Schmelz- oder Emailfarbe überzogen werden.

Eine andere Röntgenröhre bringt neuerdings die Firma Richard Müller-Uri, Braunschweig, in den Handel. Dieselbe sucht durch ihre Anordnung die zur Verwendung gelangenden, verhältnismässig sehr starken und hochgespannten Ströme, die für die Haut und den Haarwuchs des zu untersuchenden

Patienten unangenehme Wirkungen verursachen, sowie die bei den meisten bisher üblichen Röntgenröhren vorhandene ausserordentlich starke Streuung durch ihre Konstruktion zu verhindern,



Die Form derselben ist eine langgestreckte und daher für die verschiedenartigsten Stellungen bei Durchleuchtungen recht geeignet. Die cylindrische Kathodenhälfte ist ebenso lang als die konische Anoden- (Reflektor-)Hälfte, welche unten kugelförmig abschliesst. Der Reflektor wirkt als Nebenanode, während die Hauptanode, ein Ring aus Aluminiumdraht, ihr gegenüber eingeblasen ist. Die ausgesandten Kathodenstrahlen passiren zunächst die ringförmige Hauptanode, treffen in der Nähe des Reflektors zusammen und werden von diesem nach aussen reflektirt. Die Streuung ist eine ausserordentlich geringe und infolgedessen wird die be- oder durchleuchtete Strecke sehr wirksam bestrahlt. Es sollen beim Durchleuchtungs- oder Bestrahlungsverfahren mit dieser Röhre bei Verwendung von Strömen von 12—16 Volt und 1—1,5 Ampère Wirkungen erzielt werden, welche sonst bei doppeltem und höherem Stromverbrauch nicht erreicht werden.

G. C. Sch.

---

226. ***N. P. Mischkin.*** *Ponderomotorische Wirkung und Gestalt des Feldes einer Crookes'schen Röhre, welche X-Strahlen aussendet. Vorläufige Mitteilung* (Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 31, p. 53—64). — Der Verf. nähert der Anode bez. Kathode einer *X*-Strahlen aussendenden Vakuumröhre leichte Glimmerplättchen, sowie Radiometer und schliesst aus den Rotationen derselben, dass im Felde der Vakuumröhre Kreiswirbel existiren. Dasselbe ergibt sich ihm aus der Beobachtung von Lykopodium, mit welchem eine Wasserfläche bestäubt ist. Die Bewegungen sind je nach der Elektrode entgegengesetzt gerichtet. Eine in einem geschlossenen Holzkasten aufgehängte Aluminiumnadel wird durch die Strahlen einer von aussen genäherten Petroleumlampe um 18—20′ aus der Ruhelage abgelenkt, und zwar in einem Sinne, welcher der Drehung des Uhrzeigers entgegengesetzt ist.

H. P.

---

227. ***W. K. Lebedinsky.*** *X-Erscheinungen* ([russ.] Journ. Elektritschestwo Nr. 9—10, p. 129—133. 1899). — In

diesem Aufsatze werden die Hauptformen der elektrischen Entladung erwähnt und durch Zerspaltung des Gases in Ionen von verschiedener Geschwindigkeit zu erklären versucht. Als Stützen hierfür werden unter anderm einige neuere Untersuchungen von J. J. Thomson, sowie ein Versuch von Stoletow angeführt, nach welchem ein Luftkondensator, dessen negativer Beleg von Strahlen kurzer Wellenlänge getroffen wird, einen Strom leitet, der bei Verdünnung des Gases ein Maximum erreicht. Werden als Belegungen verschiedene. Metalle gewählt und jedesmal dasjenige belichtet, welcher nach der Volta'schen Reihe elektronegativ war, so entsteht ein Strom von solcher Richtung, als ob die Metalle in einen Elektrolyten getaucht seien. H. P.

---

228 u. 229. ***A. Hébert** und **G. Reynaud.** Über ein Photometer für X-Strahlen* (Bull. soc. chim. **21**, p. 392—394. 1899). — ***Dieselben.** Studium über die specifische Absorption für X-Strahlen von Metallsalzen* (Ibid., p. 394—402; Chem. Ctrlbl. **1**, p. 1255. 1899). — Der Apparat ist nach dem Prinzip eines Duboscq'schen Kolorimeters konstruirt. Die von einer Entladungsröhre ausgehenden Strahlen passiren zwei Flüssigkeitsschichten, deren Absorption für *X*-Strahlen verglichen werden sollen. Die Schichtenhöhe lässt sich durch verstellbare, hohle cylindrische Glastaucher ändern, welche an der untern Fläche einen Schirm tragen, dessen nach dem Innern des Tauchers gerichtete Seite mit Platincyanür bedeckt ist. Die Intensität des Fluoreszenzlichts wird durch eine geeignete Vorrichtung verglichen. Mit Hilfe dieses Apparats haben die Verf. eine Anzahl von wässerigen Metallsalzlösungen auf ihre Absorption hin untersucht. Mit steigendem Atomgewicht wächst die Absorption. G. C. Sch.

---

230. ***H. Becquerel.** Über einige Eigenschaften der Strahlen des Urans und der radioaktiven Körper* (C. R. **128**, p. 771—777. 1899). — Der Verf. hat seine früheren Versuche über die Brechung, Polarisation etc. der Uranstrahlen (Beibl. **20**, p. 471, 472, 595) wiederholt und das Polonium und Radium hieraufhin untersucht. Die Intensität der Uranstrahlen erleidet keine Veränderung mit der Zeit. Verschiedene Verbindungen, welche im Mai 1896 in Doppelgefässe aus Blei eingeschlossen waren,

senden selbst jetzt noch ebenso intensive Strahlen aus wie zu Anfang.

Polarisation: Frühere Versuche haben eine Polarisation der Uranstrahlen ergeben; neuere zeigen dagegen, dass Turmalin dieselben nicht polarisirt.

Reflexion: Im Gegensatz zu den früheren Versuchen (Beibl. **20**, p. 470), bei denen eine regelmässige Reflexion der Uranstrahlen gefunden wurde, konnte jetzt auf Grund einer gewissen Anzahl von Experimenten nur eine diffuse Reflexion nachgewiesen werden.

Brechung: Der Verf. hatte früher geglaubt, dass die Uranstrahlen gebrochen würden (Beibl. **21**, p. 471), und zwar auf Grund des folgenden Versuchs: Urannitrat, Caliumsulfid etc. wurde in Glasröhrchen gebracht, die auf der einen Seite zugeschmolzen, auf der andern mittels Paraffin auf Deckgläschen aufgekittet waren. Die Deckgläschen standen auf dem die photographische Platte bedeckenden, 2 mm dicken Aluminiumblech, so dass die Substanzen kleine, mehrere Millimeter hohe Kreiscylinder bildeten, deren Basis auf der photographischen Platte stand. Auf der Platte zeigten sich ausgedehnte schwarze Flecke, in deren Mitte man den von der direkt strahlenden Grundfläche des Cylinders herrührenden geschwärzten Kreis, sowie einen der Glaswandung entsprechenden geschwärzten Ring deutlich unterschied. Dieser Ring war umgeben von einer *weiss gebliebenen Zone*, ein Beweis, dass von den Seitenflächen des strahlenden Körpers ausgehende Strahlen beim Übergang in die Glaswand gebrochen und an der äusseren Begrenzung derselben gegen die Luft total reflektirt worden waren.

Diese Erklärung dürfte nur richtig sein, wenn es gelänge, die Uranstrahlen durch ein Prisma abzulenken. Die Strahlen gehen aber ohne Ablenkung hindurch. Eine Brechung ist also in Einklang mit den Versuchen von Rutherford (Beibl. **23**, p. 591) nicht vorhanden. (Da die Thorstrahlen [Wied. Ann. **65**, p. 148. 1898] genau dasselbe Verhalten wie die Uranstrahlen zeigen, so kann ihnen ebenfalls keine Brechung zugeschrieben werden. Die in Wied. Ann. 65, p. 148 gemachte entgegengesetzte Angabe ist daher irrtümlich. D. Ref.)

Absorption: Die von den verschiedenen radioaktiven Substanzen ausgehenden Strahlen sind nicht nur verschieden intensiv,

sondern werden auch sehr verschieden absorbirt. Die Strahlen von Uran und Radium gehen ungefähr durch dieselben Körper hindurch, die Strahlen von Polonium dagegen durchdringen z. B. das für Uran- und Radiumstrahlen leicht durchlässige Papier kaum. Glimmer ist viel durchlässiger für Radium als für Polonium.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die untersuchten Strahlen den X-Strahlen sehr ähneln. Falls nachgewiesen werden könnte, dass keine Energieabnahme bei der Strahlung eintritt, so konnte man die radioaktiven Substanzen mit einem Magneten vergleichen. Die Schwärzung der photographischen Platte und die Erregung der Phosphorescenz durch Radium beweisen aber zwingend, dass eine Energie ausgesandt wird.

G. C. Sch.

---

231. **J. Elster und H. Geitel.** *Über den Einfluss eines magnetischen Feldes auf die durch die Becquerelstrahlen bewirkte Leitfähigkeit der Luft* (Verf. Deutsch. Physik. Ges. **1**, p. 136—138. 1899). — Die Becquerelstrahlen erfahren keine Ablenkung durch magnetische Kräfte, die mit der der Kathodenstrahlen vergleichbar wäre, stimmen also auch in dieser Beziehung — wie in allen übrigen bis jetzt bekannten Eigenschaften — mit den Röntgenstrahlen überein. Die durch sie bewirkte Leitfähigkeit der Luft wird, wie in andern Fällen der Entladung durch verdünnte Gase, bei einem Druck von etwa 1 mm durch Erregung eines magnetischen Feldes vermindert.

G. C. Sch.

---

232. **J. H. Vincent.** *Über einige photographische Erscheinungen, welche mit den Colson-Russel-Effekt in Zusammenhang stehen* (Chem. News 79, p. 302—303. 1899). — Colson und Russel haben nachgewiesen, dass viele Substanzen die photographische Platte zu schwärzen vermögen; der letztere hat es wahrscheinlich gemacht, dass dies von Wasserstoffsuperoxyd herrührt. In der vorliegenden Abhandlung weist der Verf. nach, dass viele Substanzen, welche an und für sich inaktiv sind, aktiv werden, sobald sie mit Ozon behandelt worden sind, so z. B. Radirgummi. Da der letztere bei der Destillation schon bei niederen Temperaturen Terpene, welche alle aktiv sind, liefert, so sind wahrscheinlich im Gummi diese

Körper enthalten, und durch Oxydation entsteht aus ihnen Wasserstoffsuperoxyd. Wird eine photographische Platte, welche in der Nähe von ozonisirtem Gummi gestanden hat, auf eine andere Platte gelegt, so kann man das Bild auf beiden entwickeln. Bei Platten, welche dem Licht ausgesetzt waren, konnte eine ähnliche Erscheinung nicht wahrgenommen werden. Die Menge Ozon, welche die Wirkung hervorruft, ist sehr klein. Chemisch konnte nachgewiesen werden, dass der Gummi H_2O_2 enthielt. Kampher zeigt die Erscheinung auch.

G. C. Sch.

---

233. ***H. Fritsche.*** *Die Elemente des Erdmagnetismus für die Epochen 1600, 1650, 1700, 1780, 1842 und 1885, und ihre säkularen Änderungen* (112 pp. Petersburg 1899). — Der Verf. legt seinen Rechnungen die Theorie des Erdmagnetismus von Gauss und Weber zu Grunde und verhält sich gegen alle neueren Lehren und Theorien, wie von Bauer, Carlheim-Gyllensköld, Erman, Peterson, A. Schmidt, Neumayer, v. Bezold und andern, sehr ablehnend, z. T. in schärfster Weise. Er legt dieser Arbeit seine frühere von 1897 zu Grunde und verwendet hier die dort gegebenen Formeln. Die zur vollständigen Kenntnis des Magnetismus eines gegebenen Orts nötigen Werte nach Gauss werden für obige Epochen für die Punkte des Gradnetzes von 30° zu 30° Länge und 10° zu 10° Breite berechnet, und zwar mit Benutzung des gesamten brauchbaren Materials. Da in den früheren Epochen 1600, 1650, 1700 nur die Deklination beobachtet wurde, so wird die zugehörige Horizontalintensität durch ein Extrapolationsverfahren genähert ermittelt und in Rechnung gebracht. Die Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung finden sich für das am längsten beobachtete Element δ für jene sechs Epochen zu $\pm$ 1,48°, 1,54°, 1,91°, 2,18°, 0,67°, 0,69°, es werden also erst in diesem Jahrhundert die Beobachtungen wesentlich genauer. Für die Inklination geben die drei letzten Epochen die Unterschiede $\pm$ 2,12°, 0,60°, 0,69°. Die säkularen Änderungen sind auf einigen Tafeln graphisch dargestellt, aus denen z. B. hervorgeht, dass die Ansicht, die Bewegung der Magnetnadel gehe überall mit dem Uhrzeiger, ganz irrig ist; dies trifft unter 204 Fällen nur 63 mal zu. Zum Schluss bemerkt der Verf., dass die Ursachen der säkularen Änderungen zwar unbekannt seien; es möge

jedoch dabei die Verteilung der Wärme der Erdrinde eine nicht geringe Rolle spielen, die bisher gar nicht berücksichtigt sei.

Riem.

234—236. **J. Tuma.** *Luftelektricitätsmessungen im Luftballon.* — **R. Ludwig.** *Über eine während der totalen Sonnenfinsternis am 22. Januar 1898 ausgeführte Messung der atmosphärischen Elektricität.* — **H. Bendorf.** *Messungen des Potentialgefälles in Sibirien* (Wien. Anz. 1899, p. 66; Naturw. Rundsch. **14**, p. 341. 1899). — Der erste Verf. fasst seine Ergebnisse in folgende zwei Sätze zusammen: 1. Das positive Potentialgefälle nimmt mit wachsender Höhe ab. Es sind also positive Ladungen in den tieferen Schichten der Atmosphäre angehäuft. 2. Eine Ladung des Ballons konnte bei den vier letzten vom Verf. vorgenommenen Fahrten nicht wahrgenommen werden. — Der Zweck der zweiten Untersuchung war, zu konstatiren, ob das Passiren des Schattenkegels durch die Luft während der Finsternis einen Einfluss auf das normale Potentialgefälle hat; nach der Theorie von Arrhenius und auch nach der photoelektrischen Theorie müsste ein solcher vorhanden sein und sich in einer Zunahme des Potentialgefälles äussern. Die Beobachtung, welche in Südindien bei günstigen Witterungsverhältnissen ausgeführt wurde, ergab aber eine deutliche Abnahme des Gefälles während und unmittelbar nach der Totalität mit darauffolgender Zunahme zum normalen Wert. Welcher Ursache diese Änderung des Potentialgefälles zuzuschreiben ist, bleibt vorläufig unaufgeklärt. G. C. Sch.

---

237. **R. v. Zeynek.** *Über die Erregbarkeit sensibler Nervenendigungen durch Wechselströme* (Nachr. d. Kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Math.-Phys. Klasse. Sepab. 10 pp. 1899). — Der Verfasser sucht die minimale Stromstärke zu bestimmen, bei welcher Sinusströme verschiedener Frequenz wahrgenommen werden. Die Versuche sind mit Wechselströmen bis 100 Stromwechsel pro Sekunde sowie mit Teslaschwingungen ausgeführt. Die Beziehung zwischen der Wechselfrequenz und der zur Nervenerregung notwendigen (mittleren) Stromstärke ist durch eine Kurve dargestellt. J. M.

---

238. ***G. Bentschke.*** *Stroboskopische Methoden zur Bestimmung der Umdrehungszahl kleiner Motoren, der Polwechselzahl und der Schlüpfung* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 142—144. 1899). — Die Bestimmung der Tourenzahl kleiner Motoren, insbesondere der Ventilatoren, bietet infolge der durch das Anhalten des Tourenzähler verursachten Bremsung Schwierigkeiten. Die Messung der Umdrehungszahl wird von dem zu untersuchenden Motor selbst dadurch unabhängig gemacht, dass eine mit dem Ventilatorflügel synchrone Bewegung hergestellt und bestimmt wird. Auf der Axe eines kleinen Gleichstrommotors (Zählmotor) ist eine mit radialen Schlitzen versehene Scheibe befestigt. Am anderen Ende derselben Axe befindet sich ein Zählwerk, das durch einen Hebel von Hand eingerückt werden kann. Der Zählmotor und der Ventilator werden einander gegenüber aufgestellt und durch Regulirung des Vorschaltwiderstands wird der Zählmotor auf solche Tourenzahl gebracht, dass jeder Vorübergang eines Schlitzes genau mit dem Vorübergang eines Ventilatorflügels zusammenfällt. Dann tritt die bekannte stroboskopische Erscheinung auf, dass das Flügelrad des Ventilators im Raume still zu stehen scheint. Kleine Unterschiede in den Umdrehungszahlen sind deutlich bemerkbar.

Um die Polwechselzahl eines Wechselstroms festzustellen, benutzt man folgende Anordnung. Vor einem Wechselstrommagneten, durch dessen Erregungsspulen der Strom fliesst, dessen Polwechselzahl bestimmt werden soll, befindet sich ein eiserner Stab, der eine Wasserflasche mit Ausflussrohr trägt. Bei Erregung des Magneten durch Wechselstrom führt der Eisenstab Schwingungen aus, die genau mit der Polwechselzahl übereinstimmen. Bei geeigneter Ausflussgeschwindigkeit wird der Wasserstrahl in so viele Tropfen aufgelöst, als der Polwechselzahl entsprechen. Dieser Strahl wird durch die rotirende Scheibe des Zählmotors betrachtet. Bei einer bestimmten Umdrehungszahl der Scheibe sieht man die Tropfen im Raume schweben. Läuft die Scheibe langsamer, so scheinen sich die Tropfen nach abwärts zu bewegen, läuft sie schneller, so scheinen die Tropfen von unten nach oben aufzusteigen. Statt des Wasserstrahls kann man auch eine Bogenlampe zur Synchronisirung benutzen. J. M.

239. ***Patten.*** *Elektrische Öfen* ([russ.] Journ. Elektritschestwo Nr. 7, p. 103—106. 1899). — Es wird eine Reihe von Apparaten zur Ausnutzung der Temperatur des Voltabogens beschrieben, deren ältester im Jahre 1853 von Pichon konstruirt worden ist. 16 Figuren erläutern den Text.

H. P.

---

240. *Elektrische Glühlampen mit geringem Energieverbrauch, Lampe von Desaymar* (L'éclair. électr. 19, p. 497—499. 1899). — Der Kohlenfaden ist als einfache Spirale ausgebildet, die in geringem Abstande um einen Emaillecylinder liegt, der mit einer dünnen Glasschicht bedeckt ist und in der Axe der Glasbirne liegt. Das eine Ende des Kohlenfadens liegt am Sockel der Lampe, das andere am Ende des Cylinders. Durch die Reflexion des Lichts am Glascylinder soll die Leuchtkraft der Lampe erhöht werden. Eine Lampe von 10 N.K. soll 2,5—2,7 Watt pro N.K. verbrauchen, eine Lampe von 32 N.K. verbraucht 1,8—2 Watt pro N.K. J. M.

---

241. ***W. L(ebedinsky).*** *Überblick über die Fortschritte der Elektricitätslehre und Elektrotechnik im Jahre 1898* ([russ. Journ. Elektritschestwo Nr. 1, p. 1—4. 1899). — In klarer Form werden die neuesten Anschauungen über die *X*-Strahlen, Uranstrahlen und andere Strahlungen, sowie über die Wirkungsweise der Kohärer vorgetragen. Es folgen Erwähnungen der Kongresse zu Kiew, Bristol und die daselbst vorgetragenen Gegenstände. H. P.

---

242. ***W. Borchers.*** *Über den gegenwärtigen Stand der elektrochemischen Technik* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 61—80. 1899). — Mittels umfassender Tabellen gibt der Verf. einen Überblick über die Rolle der Elektrochemie in der Technik.

G. C. Sch.

---

243. ***L. Hurwitsch.*** *Einrichtung elektrochemischer Laboratorien* ([russ.] Journ. Elektritschestwo Nr. 5—6, p. 65—68. 1899). — Eine Beschreibung der für elektrochemische Laboratorien notwendigen Elektricitätsquellen und Leitungsanlagen.

H. P.

Praktisches.

244. ***R. Rothe.*** *Ein Thermostat mit elektrischer Heizvorrichtung für Temperaturen bis 500°* (Ztschr. f. Instrmkde. **19**, p. 143—147. 1899). — Der Verf. beschreibt ein Temperaturbad für thermometrische Zwecke, welches mit elektrischer Heizvorrichtung versehen und in Temperaturen bis gegen 300° als Flüssigkeitsbad, darüber bis gegen 500° als Luftbad brauchbar ist. Die Prinzipien, nach denen der Apparat konstruirt wurde, sind die folgenden: 1. der Apparat sollte im Stande sein, in möglichst kurzer Zeit eine bestimmte, in allen Teilen des Bades gleichmässige Temperatur anzunehmen und sie mit möglichster Konstanz zu behalten; 2. die zu beobachtenden Instrumente sollten sämtlich unter denselben Bedingungen dem Einfluss des Rührwerks und der Heizung ausgesetzt sein; 3. es sollte möglich sein, die Thermometer mit nur kurzen herausragenden Faden oder ganz eintauchend zu beobachten. In Betreff der Beschreibung des Apparats muss auf das Original verwiesen werden. Die Heizvorrichtung besteht aus einer Drahtspirale aus Konstantandraht, welche auf ein im Innern des Bades befindliches, die Rührturbine umgebendes Thonrohr mit eingeschnittenem Gewinde gewickelt ist. Als Flüssigkeit dient in niedern Temperaturen Petroleum, bis 300° Olivenöl; besonders bewährt hat sich ein Speisefett (Palmin), welches wenig Dämpfe entwickelt und bis gegen 200° hell bleibt, auch seiner Billigkeit wegen dem Olivenöl vorzuziehen ist; sein Schmelzpunkt liegt bei etwa 30°. In höhern Temperaturen, bis nahe an die Erweichungsgrenze des Glases (etwa 550°), ist der Apparat wiederholt als Luftbad benutzt worden.

G. C. Sch.

---

245. ***F. Neesen.*** *Vereinfachungen an der Kolben-Quecksilberluftpumpe und vergleichende Versuche über die Wirksamkeit verschiedener Modelle von Quecksilberluftpumpen* (Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 147—153. 1899). — Unter Kolben-Quecksilberpumpe versteht der Verf. die Art, bei welcher ein grösserer Behälter, der die Stelle des Stiefels bei den gewöhnlichen Luftpumpen vertritt, durch Füllung mit Hg ganz luftleer gemacht

wird. Der Verf. beschreibt eine vereinfachte Form derselben. Die Neuerung gegen frühere Konstruktionen besteht zunächst in dem Ersatz des gewöhnlichen kugelförmigen Behälters durch eine cylindrische Röhre. Es hat dieses drei Vorteile. Erstens ist die Herstellung leichter und billiger, zweitens spart man an Druckhöhen für das aufsteigende und fallende Hg, drittens fliesst das Hg wegen des Widerstands der Glaswände viel ruhiger in die cylindrische Röhre ein. Es drängt sich allerdings das Bedenken auf, ob nicht die grössere Glasfläche ein vermehrtes Anhaften kleiner Luftblasen verursachen und dadurch die Wirksamkeit beeinträchtigen würde. Wie die Messungen zeigen ist dies nicht der Fall. Eine weitere Vereinfachung besteht darin, dass nicht mehr die ganze Menge des Hg zur Bethätigung der Steuerungsvorrichtung für die abwechselnde Bewegung des Hg benutzt wird, sondern nur ein kleiner Teil. Dadurch ist es möglich geworden, den ganzen Mechanismus auf einen kleinen Hahn zu reduziren. Wegen der konstruktiven Einzelheiten und der Vergleich der Wirksamkeit der verschiedenen Pumpen sei auf das Original verwiesen. G. C. Sch.

---

246. ***E. H. Chatelain.*** *Über eine neue Quecksilberpumpe* (C. R. **128**, p. 1131—1132. 1899). — Eine der Geissler'schen Pumpe ähnliche; in Bezug auf die Beschreibung und Handhabung muss auf das Original verwiesen werden.

E. W.

---

247. ***A. Rosenheim.*** *Ein neuer Aspirator* (Chem. Ber. **32**, p. 1831—1833. 1899.) — Die in den analytischen Laboratorien zur Erzeugung eines konstanten Luftstroms vielfach angewendeten „Doppelaspiratoren“, bestehend aus zwei durch Umkippen austauschbaren Blech- oder Glastrommeln, aus deren unterer leeren die Luft durch das aus der oberen ausfliessende Wasser ausgetrieben wird, haben, abgesehen von der beträchtlichen Kostspieligkeit der käuflichen Apparate, den Nachteil, dass sie häufigen Betriebsstörungen ausgesetzt sind. Der Verf. verwendet als Aspiratoren zwei grössere tubulirte Flaschen, deren Tuben durch eine Schlauchleitung verbunden sind, während aus den in die Hälse der Flaschen eingesetzten durchbohrten Kautschukstopfen Schlauchleitungen zu einem messingenen Vierweghahn führen. Die vier Bohrungen desselben dienen

zum Ansaugen der Luft, zum Herauspressen derselben und zur Verbindung mit den beiden Flaschen und sind so angeordnet, dass durch eine Vierteldrehung des Hahns stets die obere volle Flasche mit der Ansaugeöffnung, die untere leere mit der Auslassöffnung in Verbindung gesetzt werden kann. Damit keine Flüssigkeit in den Hahn gesaugt werden kann, ist ein einfaches Glasventil vorgeschaltet. Der Apparat wird von R. Burger, Berlin IV, Chausseestr. 2 E, hergestellt.

G. C. Sch.

Bücher.

248. ***E. Bouant.*** *Problèmes de Baccalauréat (Physique et Chimie à l'usage des candidats aux baccalauréats de l'enseignement secundaire classique et moderne). 3. Edit.* (296 pp. (Paris, Nony, 1899). — Der Verf. hat die in den verschiedenen Universitäten für den Baccalaureatsexamen gestellten Aufgaben gesammelt und gesichtet. Einer Anzahl derselben sind die Auflösungen beigefügt, andern nicht. Die Lösung derselben dürfte für jeden Studirenden von Wert sein, denn erst durch die Bearbeitung solcher Aufgaben lernt derselbe die Grenzen seines Könnens kennen und erweitern. E. W.

---

249. ***S. Calvary*** *und* ***A. Ludwig.*** *Führer durch die gesamte Calciumcarbid- und Acetylenlitteratur. Bibliographie der auf diesen Gebieten bisher erschienenen Bücher, Journale, Aufsätze und Zeitschriften, Abhandlungen und wichtigeren Patentschriften* (IV u. 51 pp. Berlin, S. Calvary & Co., 1899). — Das Buch enthält eine vollständige Bibliographie aller in deutscher, englischer und französischer Sprache erschienenen Abhandlungen über das Calciumcarbid und Acetylen. G. C. Sch.

---

250 u. 251. ***O. D. Chwolson.*** *Physikkursus. Teil II: Lehre vom Schall. Lehre von der strahlenden Energie* ([russ. 701 pp. St. Petersburg; K. Ricker, 1898). — *Teil III: Lehre von der Wärme* (667 pp. Ibid.). — Der erste Teil dieses Lehr-

buchs erschien 1897; der letzte, welcher die Lehre von der Elektricität und dem Magnetismus behandeln soll, befindet sich noch im Druck. Chwolson's Lehrbuch ist das erste in russischer Sprache erschienene, welches das Gesamtgebiet der Physik umfasst und erschöpfend behandelt. Dabei ist die Behandlung des Stoffs eine vielfach originelle, stets den neuesten Forschungsergebnissen Rechnung tragende. Der Verf. bedient sich einer den heutigen Standpunkt der Wissenschaft charakterisirenden und streng logischen Terminologie. Ausdrücke wie „ein Körper strahlt Wärme aus“ werden vermieden; denn bezeichnet man mit Wärme die Bewegungsenergie der materiellen Moleküle, so strahlt ein Körper, wenn er Wärme verliert, nicht diese selbst aus, sondern strahlende Energie. Die Litteratur, auf welche sich der Autor stützt, ist eine überaus reiche und werden von ihm naturgemäss auch zahlreiche, nicht allgemeiner bekannte Arbeiten russischer Physiker verwertet. H. P.

---

252. ***A. Kerber.*** *Beiträge zur Dioptrik* (Sepab. 5. Heft. 18 pp. Leipzig, Gustav Fock, 1899). — Im Abschnitte 13 handelt es sich um die Umformung von Ausdrücken, wonach das Maass der sphärischen Abweichung in und ausserhalb der Axe und des Astigmatismus, ferner das Maass der Krümmung im Haupt- und Vertikalschnitt und der Verzerrung durchweg als Funktionen der Elemente eines Strahls aus der Mitte des Gesichtsfeldes erscheinen. Dabei ergibt sich, dass in der That bei aplanatischen Systemen ganz allgemein, d. h. bei Systemen aus beliebig dicken und beliebig weit entfernten Linsen, die Erfüllung der von Seidel sogenannten Fraunhofer'schen Bedingung mit der Sinusbedingung Abbe's zusammenfällt. Im Abschnitt 14 sind die speziellen Formeln für die Bildfehler äquivalenter Systeme abgeleitet, d. h. von Systemen sich berührender, sehr dünner Linsen, in welchen alle Winkel des ersten Hilfsstrahls der Reihe nach dieselben sind, als in gegebenen, bez. gesuchten Konstruktionen aus Linsen von mässig grosser Dicke und Entfernung. Im Abschnitte 15 wird angegeben, in welcher Weise — abgesehen von Linsen geringer Apertur — optische Systeme auf Grund der Formeln des Abschnitts 14 sich korrigiren lassen. J. M.

---

253. ***A. L. Korolkow.*** ***Wechselströme und ihre Umwandlung*** ([russ.] 102 pp. St. Petersburg 1898). — Das Buch ist für Artillerieoffiziere bestimmt, denen die Kenntnis der Integralrechnung abgeht; die Behandlung des Stoffs ist daher eine elementaranalytische. Es werden behandelt: I. Gesetze der Induktion. II. Wechselstrom. III. Selbstinduktion. IV. Messungen an Wechselströmen. V. Zusammengesetzter Strom. VI. Magnetische Verspätung. VII. Wechselstromtransformatoren. VIII. Transformatoren mit Eisenkern. IX. Verbindung von Alternatoren. X. Kapazität der Kette. XI. Anlage von Transformatoren. H. P.

Litteratur-Übersicht (Oktober).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Münchener Akad. Bd. 29. 1899. Nr. 3.

Fomm, L. Über eine neue Erscheinung bei elektrischen Entladungen in verdünnten Gasen, p. 365—367.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 108. 1899.

Jäger, G. Zur Grösse der Moleküle, p. 54—57.
— Über den Einfluss des Molekularvolums auf die innere Reibung der Gase, p. 447—455.

Grunert's Archiv. Bd. 17. Nr. 2. 1899.

Schulze, E. Die Bahn- und Integralgleichungen eines Punktes in einem n-dimensionalen Raum, p. 175—190.
Schwartze, Th. Dynamische Betrachtungen, p. 205—214.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 12. 1899.

Borgesius, A. H. Neue Wellenmaschinen, p. 255—259.
Möller, M. u. B. Schmidt. Apparat zur Veranschaulichung elektrischer Ströme durch Luftströme, p. 259—265.
Richter, A. Unterrichtsmodell eines Gasmotors, p. 265—267.
Kleinpeter, H. Über das Prinzip der Erhaltung der Energie, p. 267—269.
Münch, L. Über die Bedeutung der Exponentialreihe in der Physik, p. 269—272.
Dunker, K. Schulversuche mit der Influenz-Elektrisirmaschine, p. 272—279.
Travnicek, J. Leuchterscheinungen in verdünnter Luft bei geringer Spannung, p. 279—281.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 69. Heft 1.

König, W. Dispersionsmessungen am Gyps, p. 1—11.
Kösters, W. Über die elektrische Ladung elektrolytisch frisch hergestellter Gase, p. 12—33.
Patterson, G. W. Experimentelle und theoretische Untersuchung über das Selbstpotentential, p. 34—65.
Wiedeburg, O. Über Zustandsgleichungen und Energiegleichungen, p. 66—82.

Elster, J. u. H. Geitel. Weitere Versuche an Becquerelstrahlen, p. 83—90.

Giesel, F. Einiges über das Verhalten des radioaktiven Baryts und über Polonium, p. 91—94.

Kaufmann, W. Über die diffuse Zerstreuung der Kathodenstrahlen in verschiedenen Gasen, p. 95—118.

Riecke, E. Über den in Radiometern auftretenden Druck, p. 119—124.

Coolidge, W. D. Dielektrische Untersuchungen und elektrische Drahtwellen, p. 125—166.

Ewers, P. Zur Mechanik der Kanal- und Kathodenstrahlen, p. 167—199.

Ebert, H. Das Entwicklungsgesetz des Hittorf'schen Kathodendunkelraums, p. 200—219.

Berendsen, O. Beiträge zur Kenntnis der Becquerelstrahlen, p. 220—235.

Meyer, St. Magnetisirungszahlen anorganischer Verbindungen, p. 236—263.

Emden, R. Über die Ausströmungserscheinungen permanenter Gase, p. 264—289.

Voigt, W. Bemerkung über die bei dem Zeeman'schen Phänomen stattfindenden Intensitätsverhältnisse, p. 290—296.

— Zur Theorie der Einwirkung eines elektrostatischen Feldes auf die optischen Eigenschaften der Körper, p. 297—318.

Sundorph, Th. Die Ursache der Veränderung des Leitvermögens in Bleisuperoxyd, p. 319—323.

Voigt, W. Erwiderung, p. 324—326.

Wind, C. H. Über die Deutung der Beugungserscheinungen bei Röntgenstrahlen, p. 327.

Chemische Berichte. 1899. Jahrg. 32.

Marckwald, W. u. A. McKenzie. Über eine prinzipiell neue Methode zur Spaltung racemischer Verbindungen in die aktiven Bestandteile, p. 2130—2136.

Lohse, O. Über Asbestfilter, p. 2142—2146.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. Erkennung von Racemkörpern in festem und flüssigem Zustande, p. 2177—2178.

Winkler, Cl. Die elektrolytische Metallfällung unter Anwendung von Elektroden aus Platindrahtgewebe, p. 2192—2194.

Kipping, J. S. u. W. J. Pope. Zur Erkennung von Racemkörpern, p. 2225—2227.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 29. Nr. 4.

Schreinemakers, F. A. H. Gleichgewichte im System: Wasser, Phenol und Anilin, p. 577—603.

Euler, H. Dissociationsgleichgewicht starker Elektrolyte, p. 603—613.

Jakowkin, A. A. Über die Hydrolyse des Chlors, p. 613—658.

Bose, E. Beitrag zur Diffusionstheorie, p. 658—661.

Meyerhoffer, W. Über die die Umwandlung des Boracits begleitende Volumänderung, p. 661—665.

Bodenstein, M. Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. V., p. 665—700.

Kahlbaum, G. W. A. Bemerkung wider Hrn. Heinrich Debus, p. 700—705.

Stillmann, J. M. u. R. E. Swain. Die Schmelzwärme des Naphtylamins und des Diphenylamins in Beziehung zu deren Molekulargefrierpunktserniedrigungen, p. 705—711.

Duhem, P. Zur Frage von den „falschen Gleichgewichten", p. 711—715.

Centnerszwer, M. Über Schmelzpunkte von Gemengen optischer Antipoden, p. 715—726.

Schükarew, A. Über das elektrolytische Potential und seine Anwendung, p. 726—730.

Dühring, U. Berichtigung (gegenüber Hrn. G. Kahlbaum), p. 730—731.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 21. 1899. Heft 4.

Weber, O. H. Über die Änderungen der freien Energie bei geschmolzenen Halogenverbindungen einiger Metalle, p. 305—361.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 19. 1899. Nr. 9.

Hecker, O. Untersuchung von Horizontalpendelapparaten, p. 261—269.

Harting, H. Über ein astrophotographisches Objektiv mit beträchtlich vermindertem sekundärem Spektrum, p. 269—272.

Archiv für wissensch. Photogr. I. 1899. Nr. 7—9.

Precht, J. Die chemische Wirkung des roten Lichts, p. 187—192.

Mercator, G. Silberkeim und Silberhaloidtheorie, p. 199—205.

Chabot, J. J. T. Vakuumröhre mit heizbarer Kathode, p. 206—207.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 31. Nr. 6.

Vater, H. Über den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonats. Teil VIII. Über die Einwirkung von Alkalicarbonatlösungen auf Gyps und Anhydrit, p. 538—579.

Traube, H. Die pyroelektrischen Eigenschaften des Titanits und des Strontiumbitartrats, p. 624.

— Über das optische Drehungsvermögen von Körpern im krystallisirten und im amorphen Zustande, p. 624—626.

Naturwissensch. Rundschau. 1899. Jahrg. 14. Nr. 37—39.

Berberich, A. Die veränderlichen Sterne, p. 465—466, 481—484.

Boltzmann, L. Über die Entwicklungen der Methoden der theoretischen Physik in neuerer Zeit, p. 493—498, 505—508, 517—520.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 6. 1899. Nr. 11—13.

Garrard, Ch. C. Über die Zersetzungsspannung fester und geschmolzener Elektrolyte, p. 214—216.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 1. 1899. Nr. 1—2.

Barus, C. Die Einwirkung des Wassers auf heisses Glas, p. 3—5.

Schaum, K. Über Bewegungserscheinungen sich auflösender Krystalle, p. 5—7.

Wachsmuth, R. u. K. Bergwitz. Eine Kapazitätsbestimmung mit Hilfe der elektrischen Doppelbrechung, p. 7—8.

Heinke, C. Über Wellenströme, p. 8—10.

Riecke, E. Zur Dynamik der Serienschwingungen eines Linienspektrums, p. 10.

Wien, W. Über die bei der elektrischen Entladung entwickelte Wärme, p. 10—11.

Elster, J. u. H. Geitel. Über einen Apparat zur Messung der Elektricitätszerstreuung in der Luft, p. 11—14.

van der Lee, N. J. Der Einfluss von Druck auf die kritische Mischungstemperatur, p. 14—15.

Heydweiller, A. Beobachtungen über die elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen, p. 15—16.

Giesel, F. Über Radium und Polonium, p. 16—17.

Abegg, R. u. E. Bose. Über die Beeinflussung der Diffusionsgeschwindigkeit von Elektrolyten, durch gleichionige Zusätze, p. 17—18.

Battelli, A. u. L. Magri. Über die Anoden- und Kathodenstrahlen, p. 18—20.

Thomson, J. J. Über die Masse der Träger der negativen Elektrisirung in Gasen von niederen Drucken, p. 20—22.

Kaufmann, W. Über Ionenwanderung in Gasen, p. 22—26.

Comptes rendus. 1899. T. 129. Nr. 10—14.

Dewar, J. Sur la solidification de l'hydrogène, p. 451—455.

Appell, P. Sur une forme nouvelle des équations de la Dynamique, p. 459—460.

Considère. Variations de volume des mortiers de ciment de Portland, resultant de la prise et de l'état hygromètre, p. 467—471.

de Nicolaiève, W. Sur diverses expériences destinées à confirmer l'hypothèse d'Ampère relative à la direction de l'action élémentaire électromagnétique, p. 475—477.

Poisson, G. Sur l'identité de solution de certains problèmes d'élasticité et d'hydrodynamique, p. 513—515.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 9.

Sacerdote, P. Déformation électrique des diélectriques solides isotropes, p. 457—471.

Guillet, A. Détermination directe d'un kilohm absolu, p. 471—477.

Gautier, P. Dressage mécanique des surfaces optiques, p. 477—483.

Caro, J. Mesure de l'intensité des ondes sonores, p. 483—485.

— Vibration des plaques téléphoniques, p. 485—486.

Barker, E. Raymond. Sur les courants telluriques de l'Atlantique, p. 486—490.

Ann. de chim. et de phys. 1899. T. 18. Nr. 10.

Pellat, H. Polarisation réelle des diélectriques. Conséquences de cette polarisation. p. 150—181.

Bull. de la Soc. min. de Paris. 1899. T. 22. Nr. 3—6.

Wallerant, F. Perfectionnement du réfractomètre pour les cristaux microscopiques, p. 69—71.

Offret, A. et H. Vittenet. Sur trois formes cristallines de la métadinitrodiphénylcarbamide, p. 71—86.

Archives de Genève. 1899. T. 7. Nr. 9.

Dufour, Ch. Comparaison entre la lumière du soleil et celle de quelques étoiles, p. 209—217.

Öfvers. af K. Vetensk.-Akad. Förhandl. Stockholm. 1899. Arg. 56. Nr. 4—6.

Ångström. Über eine objektive Darstellung der Hysteresiskurven bei Eisen und Stahl, p. 251—263.

Charlier. Über das reduzirte Drei-Körper-Problem, p. 263—273.

Euler, H. Zur Theorie katalytischer Reaktionen, p. 309—335.

— Über Katalyse durch Neutralsalze, p. 465—479.

Aurèn. Über Polarisationserscheinungen in Flammengasen, p. 583—609.

Euler, H. Über den Einfluss der Elektricität auf Pflanzen, p. 609—631.

Philos. Trans. of the Roy. Soc. of London. 1899. Vol. 193.

Townsend, J. S. The diffusion of ions into gases, p. 129—158.

Journal of the Chemical Soc. of London. Vol. 74. 1899. Oct.

Forster, M. O. Influence of substitution on specific rotation in the Bornylamine Series, p. 934—954.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1899. Vol. 31.

Michell, J. H. On the direct détermination of stress in an elastic solid with application to the theory of plates, p. 100—112.

Philosophical Magazine. Vol. 48. 1899. Nr. 293.

Lord Rayleigh. Investigations in Capillarity, p. 321—338.

Vincent, J. H. On the Photography of Ripples. — Fourth Paper, p. 338—345.

Brace, D. B. On Achromatic Polarization and Differential Double Refraction, p. 345—360.

Owens, R. B. Thorium Radiation, p. 360—388.

Lord Kelvin. On the Application of Force within a Limited Space, required to produce Spherical Solitary Waves, or Trains of Periodic Waves, of both Species, Equivoluminal and Irrotational, in an Elastic Solid, p. 388—393.

The Chemical News. Vol. 80. 1899. Nr. 2076—2077.

Dewar, J. Solid hydrogen, p. 132—134.

Tilden, W. A. Atomic weights, p. 143—144.

Poynting, J. H. Address to the mathematical and physical section of the British Association, p. 154—159.

Science. IX. 1899.

Trowbridge, C. C. Phosphorescent substances at liquid-air Temperature. p. 245—249.

Venable, F. P. The definition of the element, p. 274—282.

Wood, R. W. Dark Lightning, p. 337—338.

The Journ. of physical Chemistry. Vol. 3. 1899.

Trevor, J. E. Notes on the Energy Theory, p. 339—349.

Pettit, J. H. Minimum Boiling-points and Vapor Compositions, p. 349—364.

Duhem, P. Dissociation Pressure before H. Sainte-Claire Deville, p. 364—379.

Kahlenberg, L. Differences of Potential between Metals and Nonaqueous Solutions of Their Salts, p. 379—404.

Silliman's Journ. 1899. Vol. 8. Nr. 10.

McKay, T. C. and J. C. Howe. Explosive effect of electrical discharges, p. 239—245.

Rood, O. N. Color-vision and the Flicker-Photometer, p. 258—261.

The Physical Review. Vol. 9. 1899. Nr. 3.

Atwater, W. O. and E. B. Rosa. A new respiration calorimeter and experiments on the conservatism of energy, p. 129—164.

Kester, Fr. E. A method for the study of phosphorescent sulphides, p. 164—176.

Hartman, L. W. The photometric study of mixtures of acetylene and hydrogen burned in air, p. 176—189.

Ramsay, R. R. A photographic study of electrolytic cells, p. 189—191.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 6.

Bruni. Sulla reciproca sulubilità dei liquidi, p. 141—149.

Arnò. Rotazioni elettrostatiche prodotte per mezzo di difference da potenziale alternative, p. 167—168.

Il Nuovo Cimento. T. 10. 1899. Nr. 7—9.

Spadavecchia, G. Influenza del magnetismo sulle proprietà termoelettriche del bismuto e delle sue leghe, p. 161—168.

Gamba, P. Determinazione delle costanti elastiche di flessione della lavagna, p. 168—176.

Sella, A. Descrizione di alcune esperienze da scuola, p. 176—189.

Guglielmo, G. Intorno ad alcune modificazioni delle pompe di Geissler, p. 189—199.

Rossi, A. G. Alcune osservazioni su l'interruttore elettrolitico, p. 199—202.

Guglielmo, G. Sui raggi catodici, sui raggi Röntgen e sulle dimensioni e la densità degli atomi, p. 202—212.

Schincaglia, I. *Ricerche sperimentali sulla luce fluorescente nei solidi, p. 212—223.*

Tommasina, T. *Sulla natura e la causa del fenomeno dei coherer, p. 223—227.*

II. Sonderabdrücke.

Bellati, M. *Intorno ad un indicatore della carica degli accumulatori elettrici (Atti Accad. Padova* **15.** *1899), p. 249—254.*

Copeland, E. B. and L. Kahlenberg. *The influence of the presence of pure metals upon plants (Trans. Wisconsin Acad. Science, Arts, Letters* **12.** *1899), p. 454—474.*

Klossovsky, A. *Vie physique de notre planète devant les lumières de la science contemporaine (Discours prononcé le 30 août 1898 dans la séance du* **X** *congrès des naturalistes et médecins russes tenu a Kiew), 41 pp.*

Nagel, W. A. u. A. Samojloff. *Einige Versuche über die Übertragung von Schallschwingungen auf das Mittelohr (Archiv f. Anat. u. Phys. 1898), p. 505—511.*

Rudzki, P. *Theorie des physischen Zustandes der Erdkugel (Bull. Acad. Cracovie, Juni 1899), p. 283—311.*

Samojloff, A. *Über die Wiedergabe der Induktionsströme durch das Kapillarelektrometer (Le Physiologiste russe* **1.** *1899. Sep.), 7 pp.*

III. Neu erschienene Bücher.

Autenrieth, W. *Quantitative chemische Analyse. Gewichtsanalyse, Maassanalyse und physiologisch-chemische Bestimmungen. Zum Gebrauch in chemischen Laboratorien. gr. 8°. XVI u. 232 pp. m. 15 Abbildgn. i. Text. Brosch. M. 5,20; cart. M. 5,60. (Tübingen, J. C. B. Mohr, 1896.)*

Behrens, H. *Anleitung zur mikrochemischen Analyse. 2. verm. u. verb. Auflage. gr. 8°. XI u. 242 pp. m. 96 Fig. i. Text. M. 6,00. (Hamburg, L. Voss, 1899.)*

Broca, A. *La télégraphie sans fils. VIII u. 202 pp. avec fig. fr. 3,50. (Paris, Gauthier-Villars.)*

Chemiker-Kalender 1900. *Ein Hilfsbuch für Chemiker, Physiker, Mineralogen, Industrielle, Pharmaceuten, Hüttenmänner etc. Von R. Biedermann. 21. Jahrg. Mit 1 Beilage. 12°. XVI pp., Schreibkalender, 323 u. VII u. 434 pp. m. Fig. u. 1 Karte. Geb. i. Leinw. u. geh. M. 4,00; i. Ldr. u. geh. M. 4,50. (Berlin, J. Springer, 1899.)*

Doan, M. *Index to literature of thallium 1861—1896. 2 s. (London, Wesley.)*

Dujardin, J. *Notice sur les instruments de précision appliqués à l'oenologie. 3. éd. XIV u. 207 pp. avec fig. et pl. (Paris, l'auteur, 24 rue Pavée.)*

Jahrbuch der Elektrochemie. *Berichte über die Fortschritte des Jahres 1898. Unter Mitwirkg. von K. Elbs, F. W. Küster u. H. Danneel*

bearb. v. W. Nernst u. W. Borchers. V. Jahrg. gr. 8°. VII *u. 496 pp. m. Abbildgn. M. 20,00. (Halle, W. Knapp, 1899.)*

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Teile anderer Wissenschaften. Hrsg. von F. Fittica. Für 1892. 5. Heft. gr. 8°. p. 1873—2352. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)

Juppont, P. Température et énergies; essai s. une équation de dimensions de la température. 94 pp. fr. 2,50. (Paris, Tignol.)

Liesegang, R. E. Beiträge zum Problem des elektrischen Fernsehens. 2. Aufl. gr. 8°. 228 pp. m. Abbildgn. M. 3,00. (Düsseldorf, E. Liesegang.)

Löb, W. Unsere Kenntnisse in der Elektrolyse und Elektrosynthese organischer Verbindungen. [Encykl. d. Elektrochemie VIII.] 2. Aufl. V *u. 89 pp. M. 3,00. (Halle, W. Knapp.)*

Muth, P. Theorie und Anwendung der Elementarteiler. gr. 8°. XVI *u. 236 pp. M. 8,00. (Leipzig, B. G. Teubner.)*

Ostwald, W. Grundriss der allgemeinen Chemie. 3. umgearb. Aufl. gr. 8°. XVI *u. 549 pp. m. 57 Textfig. M. 16,00; gbd. M. 17,20. (Leipzig, W. Engelmann, 1899.)*

Pipia, U. L'elettricità nel diritto. XVI *u. 324 pp. M. 4,00. (Milano, Hoepli.)*

Polis, P. Wolkentafeln 16 Bilder in Lichtdruck auf 4 Taf. m. 7 pp. Text. gr. 4°. In Mappe M. 5,00. (Karlsruhe, Braun'sche Hofbuchdr.)

Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Hrsg. von F. B. Ahrens. 8°. IV. Bd. 5. Heft: E. Milde, über Aluminium und seine Verwendung, p. 171—202. 6. Heft: F. B. Ahrens, Das Acetylen in der Technik, p. 203—254. m. 25 Abbldgn. 7—8. Heft: J. Traube, über den Raum der Atome, p. 255—332. (Stuttgart, F. Enke, 1899.)

Toula, F. Verschiedene Ansichten über das Innere der Erde. 48 pp. M. 1,00. (Wien, Huber & Lahme.)

Tyndall, J. Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen und Aufsätze, 2. autoris. deutsche Ausgabe nach der 8. Aufl. d. engl. Originals übersetzt von A. v. Helmholtz u. E. du Bois-Reymond. In 2 Bden. 8°. I. Bd.: Anorganische Natur. VII *u. 514 pp. II. Bd.* V *u. 522 pp. à M. 8,00; geb. M. 9,50. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)*

Villemontée, G. de. Résistance électrique et fluidité. fol. fr. 2,50. (Paris, Gauthier-Villars.)

Weinhold, A. F. Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentiren im Unterricht an Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen und Gewerbschulen. 3. verb. u. verm. Aufl. Mit 4 lithogr. Taf. u. 565 i. d. Text gedr. Holzsch. gr. 8°. 3. (Schluss-)Lfg. XIII *pp. u. p. 481—879. (Leipzig, Quandt u. Haendel, 1899.)*

Zacharias, J. Galvanische Elemente der Neuzeit in Herstellung, Einrichtung und Leistung, nach praktischen Erfahrungen dargestellt. Mit 62 Abbldgn. im Text u. 7 Tab. gr. 8°. VIII *u. 132 pp. M. 6,00. (Halle, W. Knapp, 1899.)*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1899. BEIBLÄTTER № 11.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 23.

Mechanik.

1. ***D. Berthelot.*** *Über eine rein physikalische Methode zur Bestimmung der Molekulargewichte von Gasen und der Atomgewichte ihrer Elemente* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 263 —274. 1899). — Eine physikalische Methode der Molekulargewichtsbestimmung lässt sich auf dem Gay-Lussac'schen Gesetz und dem Avogadro-Ampère'schen Prinzip gründen. Ersteres besagt bekanntlich, dass die Volume der Körper, welche Verbindungen eingehen, im Gaszustand in einfachem, rationalem Verhältnis stehen, letzteres, dass die Molekularvolumina aller Gase gleich sind. Die Dichten der Gase bei gleicher Temperatur und gleichem Druck werden also einen Maassstab für die Molekulargewichte liefern. Indessen entsprechen die so bei gewöhnlichen Temperaturen und Drucken experimentell erhaltenen Werte den theoretischen Werten nicht. Für verschiedene Temperaturen und Drucke würde ja das Avogadro-Ampère'sche Prinzip nur streng gelten, wenn alle Gase den gleichen Kompressibilitäts- und gleichen Ausdehnungskoeffizienten hätten. Nun nähern sich aber die Ausdehnungskoeffizienten der verschiedenen Gase, sowohl die bei konstantem Druck wie die bei konstantem Volum, um so mehr dem gleichen Wert ($^1/_{273}$), je mehr der Druck abnimmt. Wir dürfen daher annehmen, dass bei äusserst schwachen Drucken die Molekularvolumina aller Gase gleich sind, und demgemäss folgern, dass die Molekulargewichte der Gase ihren Grenzwerten der Dichte (d. h. den Dichten bei unbegrenzt kleinem Druck) proportional sind.

Der Verf. zeigt nun, dass man diese Grenzdichten erhält, wenn man die normalen Dichten d. h. die bei 0° und Atmosphärendruck beobachteten Dichten mit dem Faktor $1 - A_0{}^1$ multiplizirt. Dieser Faktor gibt den Unterschied der

Kompressibilität des Gases im Verhältnis zu der eines vollkommenen Gases zwischen 0° und 1 Atmosphäre. Man erhält so folgende Atomgewichtswerte:

O	H	C	N	S	Argon
16	1,0075	12,004	14,005	32,050	39,882

Diese Werte zeigen, dass diese rein physikalische Methode der Atomgewichtsbestimmung ebenso genaue Werte liefert wie die besten chemischen Methoden. Rud.

---

2. ***D. Berthelot.*** *Über die zwischen dem Molekulargewicht und der Dichte der Flüssigkeiten bestehende Beziehung* (C. R. 128, p. 553—556. 1899). — In einer Reihe früherer Arbeiten hat der Verf. gezeigt, dass zwischen den Molekulargewichten der Gase und deren Dichten bei unbegrenzt niedrigem Druck strenge Proportionalität besteht. Der für die Dichte im Grenzfall hierbei geltende Ausdruck $\left(d\left[1-(A_0^p)_t P\right]\right)$ lässt sich auch auf alle Flüssigkeiten in flüssigem wie in gasförmigem Zustande anwenden. Hierdurch kann man die Molekulargewichte derselben zu ihren Dichten in Beziehung bringen, ausgehend von dem für die Gase gültigen Avogadro-Ampère'schen Gesetz. Die sich hierauf gründende Methode zur Bestimmung der Molekulargewichte von Flüssigkeiten führt direkter zum Ziel als die bisher vorgeschlagenen, dieselbe wird daher von dem Verf. in der vorliegenden Publikation eingehender behandelt. Rud.

---

3. ***A. Leduc.*** *Einige Anwendungen der Molekularvolumina* (Ann. de Chim. et de Phys. (7) 17, p. 173—196. 1899). — Zur Anwendung auf reelle Gase hat der Verf. der bekannten, für vollkommene Gase gültigen Formel $p.v = RT$ die Form gegeben: $Mpv = RT\varphi$. Die Funktion φ hierin, kurz als Molekularvolum bezeichnet, ist durch das Studium einer gewissen Anzahl Gase unter verschiedenen Bedingungen experimentell bestimmt und gemäss dem Prinzip der korrespondirenden Zustände verallgemeinert worden. Der Verf. hat gezeigt, wie man die Molekularvolumina und ferner die specifischen Volumina und die Dichten der Gase und Dämpfe, auf die Luft bezogen, berechnen kann.

Bevor er nun auf weitere Anwendungen eingehen will,

will er zuerst untersuchen, bis zu welchem Grad hierbei die Anwendung der Extrapolation erlaubt sei.

Der erste Teil behandelt die Dichten der Dämpfe und die specifischen Volumina, ferner gesättigte Dämpfe. Diese Untersuchungen erstrecken sich auf Isopentan, Äther, Schwefelkohlenstoff und Wasserdampf.

Im zweiten Teil (Anormale Dämpfe. Dissociation und Polymerisation) handelt es sich um die vermutete Dissociation des Chlors bei höhern Temperaturen, um die Dissociation des Stickstofftetroxyds und um die Polymerisation des Essigsäuredampfs.

Eine Nachschrift bringt noch eine kurze Note „Über die Atomgewichte des Wasserstoffs und des Sauerstoffs und das Gesetz der Mischung der Gase“. Rud.

---

4. ***St. Meyer.*** *Volumenometrische Bestimmung des specifischen Gewichts von Yttrium, Zirkonium und Erbium* (Wien. Anz. 1899, p. 208). — Mit Hilfe einer neuen Form des Volumenometers werden die specifischen Gewichte von Yttrium ($\gamma = 3,80$), Zirkonium ($\gamma = 4,08$) und Erbium ($\gamma = 4,77$) bestimmt. Aus der Stellung von Yttrium und Erbium im periodischen System der Elemente, zusammengehalten mit ihrem magnetischen Verhalten, lässt sich entnehmen, dass diese Substanzen noch Beimengungen eines oder mehrerer Elemente mit dem Atomgewicht zwischen 140 und 180 enthalten. G. C. Sch.

---

5. ***J. J. Kanonnikow.*** *Über die wahre Dichte chemischer Verbindungen und ihre Beziehung zur Zusammensetzung und zum Bau letzterer* (Journ. d. russ. phys. chem. Ges. **31**, p. 573—640). — Bei Division der scheinbaren Dichte durch das wahre stofferfüllte Volumen eines Körpers erhält man die wahre Dichte desselben; diese ist für den gasförmigen und flüssigen Zustand eines Körpers die gleiche. Die Frage, ob die wahre Dichte chemischer Verbindungen eine additive oder konstitutive Eigenschaft sei, weist der Verf. als unwissenschaftlich ab, da bei Bildung einer Verbindung die Elemente einen Teil ihrer Energie einbüssen, also innerhalb der Verbindung schon nicht mehr jenen Energievorrat besitzen, den

sie im freien Zustande hatten. Andererseits geben die eine Verbindung eingehenden Elemente auch nicht ihre volle Individualität auf. — Der spezielle Teil der obigen Arbeit hat ein überwiegend chemisches Interesse. H. P.

---

6. ***W. Ramsay** und **M. W. Travers**. Die Darstellung des reinen Argons und einige seiner Eigenschaften* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 183—192. 1899; Ztschr. physikal. Chem. 28, p. 241—250. 1899). — Nachdem nachgewiesen worden ist, dass in der atmosphärischen Luft ausser N, O, CO_2, H_2O und Argon auch andere Bestandteile, nämlich Neon, Krypton, Metargon und Xenon, vorhanden sind, haben die Verf. nach Entfernung dieser Bestandteile absolut reines Argon hergestellt. Um 15 Liter Argon zu gewinnen, muss man rund 1500 Liter atmosphärische Luft verarbeiten, wovon rund 1200 Liter aus einem Gemenge von Stickstoff und Argon bestehen. Um den in dieser Gasmenge enthaltenen Stickstoff als Nitrid zu absorbiren, sind theoretisch 4 kg Magnesium erforderlich, doch bedingen die Verluste durch Undichtigkeit und unvollständige Reaktion den Verbrauch von 5 kg des Metalls. Die Absorption des Sauerstoffs und Stickstoffs wurde in drei Stufen ausgeführt. In der ersten wurde der Sauerstoff durch metallisches Kupfer entfernt; in der zweiten wurde der Stickstoff zweimal über metallisches Magnesium geführt. In der dritten wurde das nun an Argon reiche Gas durch Überleiten über eine rotglühende Mischung von Magnesium und wasserfreien Kalk von den Resten des Stickstoffs, und durch rotglühendes Kupferoxyd von Wasserstoff befreit. Wegen der Einzelheiten des angewandten Apparates muss auf das Original verwiesen werden. Die Dichte des ganz reinen Argons ist 19,957, eine Zahl, welche nur wenig von der von Rayleigh zuerst gefundenen, 19,94, abweicht. Die Lichtbrechung ist 0,9665 (Rayleigh 0,961). Olszewski gibt den Siedepunkt des Argons zu -187^0 und des Sauerstoffs zu $-182,7^0$ an; bei der letztern Temperatur wäre also das Argon seiner eigenen Verflüssigungstemperatur ganz nahe. Trotzdem bleibt das Verhältnis der Werte $R = PN/T$ für Wasserstoff und Argon bis zu dieser tiefen Temperatur konstant. G. C. Sch.

---

7. ***Th. W. Richards* und *Gr. P. Baxter*.** *Revision des Atomgewichts von Kobalt. II. Mitteilung: Die Bestimmung des Kobalts im Kobaltbromid* (Ztschr. anorg. Chem. **21**, p. 250 —272. 1899). — Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Verhältnisse, aus denen das Atomgewicht des Kobalts ermittelt wurde:

$2\,AgBr : CoBr_2$	58,995
$2\,Ag : CoBr_2$	58,987
$CoBr_2 : Co$	58,998
$2\,AgBr : Co$	58,994
$2\,Ag : Co$	58,992
Mittel:	58,993

Zum Schluss werden eine Reihe der Einwände von Cl. Winkler widerlegt.

Durch die vorliegende und Cushman's Untersuchung (Beibl. 23, p. 455) wird entschieden die Winkler'sche Ansicht nicht gestützt, dass Nickel und Kobalt irgend ein unbekanntes Element enthalten, höchstens kann es darin nur in ausserordentlich kleinen Quantitäten enthalten sein. Mehrere durchaus verschiedene Darstellungsmethoden und mannichfache Fraktionirungen führen immer wieder auf das konstante Atomgewicht beider Elemente. Dem Kobalt kommt ein höheres Atomgewicht zu als dem Nickel (ungefähr $^1/_2$ Proz.), trotzdem dadurch in Bezug auf die Periodicität mit Rhodium und Palladium ein Widerspruch entsteht.　G. C. Sch.

---

8. ***J. Sperber*.** *Eine neue Valenztheorie auf mathematisch-physikalischer Grundlage* (Naturw. Wochenschr. **14**, p. 105—108, 249—252, 325—327. 1899). — Der Aufsatz ist im wesentlichen eine Zusammenstellung der Ergebnisse, welche der Verf. in seinem Buch: Das Parallelogramm der Kräfte auf Grundlage des periodischen Systems, veröffentlicht hat. Über den wesentlichen Inhalt ist bereits referirt worden (Beibl. **20**, p. 1032; **21**, p. 405 und 851; **22**, p. 29 und 196).

G. C. Sch.

9—11. ***A. Werner*.** *Beitrag zur Konstitution anorganischer Verbindungen. XVI. Mitteilung. Über komplexe Kobaltammoniakverbindungen. Unter Mitwirkung von F. Steinitzer und K. Rücker* (Ztschr. anorg. Chem. **21**, p. 96—115. 1899). —

XVII. Mitteilung. Über Oxalatodiäthylendiaminkobaltisalze $\left(Co\frac{C_2O_4}{en_2}\right)X$ *von A. Vilmos* (Ibid., p. 145—159). — *XVIII. Mitteilung. Über Äthylendiamin- und Propylendiaminverbindungen von Salzen zweiwertiger Metalle. Experimentell bearbeitet von W. Spruck, W. Megerle und J. Pastor* (Ibid., p. 201—240). — Ein Hinweis auf diese für unsere Kenntnisse über die Konstitution der Kobaltammoniakverbindungen überaus wichtigen Arbeiten muss genügen. G. C. Sch.

12—14. **A. Recoura.** *Über Chromacetat* (C. R. 129, p. 158—161. 1899). — **Derselbe.** *Über die Isomerie des Chromacetats. Das normale Acetat. Das violette anormale einsäurige Acetat* (Ibid., p. 208—211). — *Das anormale zweisäurige violette Acetat und das anormale grüne einsäurige Acetat* (Ibid., p. 288—291). Der Verf. beschreibt vier verschiedene isomere Chromacetate. Ausschliesslich von chemischen Interesse. G. C. Sch.

---

15. **C. Dittrich.** *Die Uranylsalze vom physikalisch-chemischen Standpunkte aus betrachtet* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 449—490. 1899). — Die Abhandlung, welche wesentlich chemisches Interesse besitzt, sollte die Uranylsalze in Bezug auf ihre Leitfähigkeit und ihre Komplexitätsverhältnisse erforschen. Dieselbe zerfällt in folgende Abschnitte: Einleitung. Darstellung der Uranylsalze. Leitfähigkeitsbestimmungen der Uranylsalze anorganischer und organischer Säuren. Molekulargewichtsbestimmungen. Bestimmung der Wanderungsgeschwindigkeit des Kations UO_2. Beweis, dass Uranylsalze mit Natriumsalzen teilweise komplexe Salze bilden: a) Leitfähigkeitsbestimmungen und Gefrierpunktserniedrigungen an Gemischen. 1. Uranylacetat, -oxalat und -tartrat mit den entsprechenden Natriumsalzen. 2. Gefrierpunktsbestimmungen dieser Gemische. 3. Uranylnitrat mit verschiedenen Natriumsalzen. 4. Gefrierpunktsbestimmungen. 5. Uranylsalze in variirter Konzentration mit entsprechenden Natriumsalzen konstanter Konzentration. b) Qualitative Überführungsversuche. c) Löslichkeitsbestimmungen, Verdünnungswärmen, specifische Wärmen der Lösungen einiger Uranylsalze und einiger Uranylnatriumsalze. d) Wärmetönungen bei Bildung von komplexen Uranylsalzen. Schlussfolgerungen.

Der Verf. fasst den Inhalt seiner Arbeit folgendermassen zusammen:

Von einer Reihe von Uranylsalzen mit einbasischen, zweibasischen und dreibasischen Säuren wurden die Leitfähigkeiten und Gefrierpunktserniedrigungen gemessen. Hieraus ergibt sich, dass die Uranylsalze mit einbasischen Säuren konstitutive Eigenschaften aufweisen, und dass ihre Leitfähigkeiten parallel mit den Affinitätsgrössen der einbasischen Säuren gehen.

Die Uranylsalze selbst zeigen fast ausnahmslos, dass sie hydrolytisch gespalten sind.

Die Wanderungsgeschwindigkeit des Kations $^1/_2\, UO_2$ beträgt im Mittel 56 bei 25°.

Aus den erhaltenen Resultaten bei Beobachtung der Gefrierpunktserniedrigung und der Wärmetönung lässt sich auf ein Verschwinden von Ionen bei der Mischung von Uranylsalzlösungen und Lösungen von fettsauren Natriumsalzen schliessen.

Dies rührt von der Bildung komplexer Ionen her, die mit Hilfe der elektrischen Leitfähigkeit, von qualitativen Überführungsversuchen und Löslichkeitsbestimmungen nachgewiesen wurden. Hierbei zeigte sich, dass das Uranylacetat, -oxalat, -tartrat, -citrat und voraussichtlich auch die andern fettsauren Uranylsalze mit den entsprechenden Natriumsalzen aller Wahrscheinlichkeit nach die Natriumsalze der komplexen Uranylessigsäure, -oxalsäure, -weinsäure, -citronensäure etc. bilden.

So hat z. B. das Natriumsalz der komplexen Uranyloxalsäure die Zusammensetzung: $Na_2UO_2(C_2O_4)_2$, wie durch Löslichkeitbestimmungen ermittelt wurde, da sich äquimolekulare Mengen des Uranylsalzes mit dem Natriumsalz auflösen.

Aus den Wärmetönungen geht hervor, dass beim Vermischen von Uranylnitrat mit den Natriumsalzen der organischen Säuren eine mehr oder weniger starke endotherme Reaktion stattfindet.

Uranylnitrat mit Natriumoxalat gemischt, gibt eine exotherme Reaktion. G. C. Sch.

---

16 und 17. ***R. Abegg und G. Bodländer.*** *Die Elektroaffinität ein neues Prinzip der chemischen Systematik* (Ztschr. anorg. Chem. 20, p. 453—499. 1899). — ***R. Abegg.*** *Über*

komplexe Salze (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 92—99. 1899). — Der erste Aufsatz zerfällt in folgende Abschnitte: Einleitung: Elektroaffinität. I. Elektroaffinität und Löslichkeit. II. Elektroaffinität und Dissociationsgrad. III. Elektroaffinität und Komplexbildung: 1. Neutralteil. 2. Einzelion. 3. Einfache Neutralteile. 4. Hydrate. Schluss: Beziehungen zum periodischen System. Probleme.

Während die Systematik der organischen Verbindungen sich mit Hilfe des Valenzbegriffs begründen liess, lässt dieses Grundprinzip bei der Anordnung der anorganischen Verbindungen fast vollständig im Stich. Der Grund hierfür ist, dass für die Existenz der anorganischen Verbindungen nicht so sehr die Affinität der Atome zu einander als vielmehr diejenige der Atome oder Gruppen zur elektrischen Ladung ausschlaggebende Bedeutung besitzt. Daher ist es zweckmässig, diese Verwandtschaft der Elemente und Radikale zur Elektricität die Elektroaffinität, die sich durch Messung der Zersetzungsspannungen und E.M.K. zahlenmässig ausdrücken lässt, für eine Systematik der anorganischen Verbindungen zu wählen. Je grösser die Elektroaffinität ist, um so grösser ist die Tendenz des Elements oder der Gruppe, Verbindungen zu bilden, die wässerige Lösungen von hoher Ionenkonzentration geben. Da die meisten chemischen Eigenschaften in Zusammenhang mit der Menge der Ionen stehen, so lassen sich letztere auch aus den Elektroaffinitäten ableiten.

Schon früher ist nachgewiesen worden, dass die Löslichkeit um so kleiner ist, je geringer die Elektroaffinität der Anionen und Kationen ist (Beibl. 23, p. 160). Die Regel gilt allerdings nur bis zu einem gewissen Löslichkeitsgrad.

Der Dissociationsgrad hängt nicht direkt von der Elektroaffinität ab, sondern ausser von der Ionenlöslichkeit noch von der Löslichkeit des undissociirten Anteils, welch letztere nicht unmittelbar in Zusammenhang steht mit der Elektroaffinität der Ionen.

Unter Berücksichtigung der Elektroaffinität lässt sich das grosse Gebiet der komplexen Salze einheitlich zusammenfassen und ihre wichtigsten chemischen Eigenschaften aus ihrer Verwandtschaft zur Elektricität ableiten. Unter komplexen Verbindungen verstehen die Verf. solche, in denen einer der

homogenen Bestandteile eine Molekularverbindung aus einem einzeln existenzfähigen Ion („Einzelion") mit einem elektrisch neutralen Molekül („Neutralteil") darstellt. So besteht z. B. das Kaliumferricyanid aus den beiden homogenen Bestandteilen K_3 und $FeCy_6$, von welchen letzterer den Neutralteil $FeCy_3$ nach Art einer Molekularverbindung mit den Einzelionen Cy_3 vereinigt enthält. Ist der Neutralteil ein Salz, so hängt die Neigung zur Bildung der komplexen Verbindung von den Elektroaffinitäten sowohl des Salzes als auch des Ions, mit welchen dieses sich verbindet, ab. Das einfache Ion, z. B. im Anion $AgCy_2$ des Kaliumsilbercyanids, das Ion CN, wird durch die Verbindung mit AgCy verstärkt; es ist daher mehr Energie nötig, um das komplexe Ion $AgCy_2$ zu entladen, als das einfache CN. Da nun die Vermehrung der Elektroaffinität durch die Anlagerung des Moleküls um so grösser ist, je geringer die Elektroaffinität des einfachen Ions ist, so erklärt sich, dass komplexe Ionen um so leichter gebildet werden, je schwächer die einfachen Ionen sind. Eine besonders wichtige Rolle als Neutralteile spielen das Ammoniak und das Wasser, von denen wir hier nur das letztere besprechen wollen. Wahrscheinlich verbinden sich die Ionen mit Wasser zu Hydraten. Wenn ein schwächeres Ion infolge der Gegenwart eines stärkeren Ions in Lösung erhalten wird, so verstärkt sich das schwächere durch Anlagerung von Wasser. Hieraus erklärt sich, dass z. B. die schwächern Na-Ionen mehr wasserhaltige Salze bilden als die Ka-Ionen, dass das Hydrat des NaJ beständiger ist als das des NaCl etc. In Betreff vieler Einzelheiten, die sich in dem Referat nicht wiedergeben lassen, verweisen wir auf das Original. G. C. Sch.

---

18 und 19. ***P. Duhem.*** *Der Dissociationsdruck vor H. Sainte-Claire Deville.* — ***Georges Aimé.*** *Von dem Einfluss des Drucks auf die chemischen Vorgänge (1837)* (32 pp. Paris, A. Hermann, 1899). — In der „Der Dissociationsdruck vor H. Sainte-Claire Deville" betitelten Einführung (p. 3—19) gibt Duhem zunächst einen Überblick über das Leben und die Schriften des Georges Aimé, dann tritt er in eine ausführliche Besprechung der Untersuchungen desselben ein, die den Einfluss des Drucks auf chemische Vorgänge behandeln,

um nachzuweisen, dass jener Physiker zur Kenntnis des Dissociationsdrucks, wie sie erst 30 Jahre später aus Debray's Untersuchungen folgte, schon 1834 gelangt war.

Den Ruhm Sainte-Claire Deville's wie Debray's will Duhem keineswegs verkleinern. Er ist überzeugt, dass diesen beiden Forschern die Aimé'sche Arbeit unbekannt war; er will den Namen jener nur auch den des bisher unbeachtet gebliebenen Physikers an die Seite stellen, „der als Erster die Annahme des Dissociationsdrucks klar ausgesprochen hat".

Auf den Seiten 21 bis 32 folgt dann ein Wiederabdruck der 1837 der Pariser Fakultät als These vorgelegten Arbeit Aimé's: „Von dem Einfluss des Drucks auf die chemischen Vorgänge". Rud.

20—22. ***M. Bodenstein.*** *Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. I.* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 147—158. 1899). — *II.* (ibid., p. 295—314). — *III.* (ibid., p. 315—333). — Der Satz, dass Reaktionen, die überhaupt eintreten können, auch bei allen Temperaturen oberhalb der absoluten Nulltemperatur von sich gehen, ist durch den Versuch höchst wahrscheinlich gemacht, aber streng zu beweisen ist er nicht. Indessen ebensowenig wie man etwa die fruchtbaren Anwendungen von der Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile wird missen mögen, weil diese nicht streng bewiesen sind und nur als Erfahrungssätze gelten können, denen keine bisher aufgefundene Thatsache widerspricht, ebensowenig wird man zu der Annahme gezwungen sein, dass eine Reaktionsgeschwindigkeit oberhalb des absoluten Nullpunkts gleich Null werden kann, solange keine Untersuchungen vorliegen, die hierfür einen direkten Beweis liefern. Nun sind allerdings schon seit langer Zeit Reaktionen bekannt, die anfangs lebhaft verlaufen, aber bald zum Stillstand gelangen, ohne dass inzwischen die reaktionsfähigen Substanzen aufgebraucht worden wären und ohne dass der weitere Fortschritt des Vorgangs durch das Eintreten der entgegengesetzten Reaktion beschränkt worden wäre. Man hat dieselben mit dem Namen „falsche" oder „scheinbare" Gleichgewichte bezeichnet. Dieselben sind eine völlig neue Klasse von Erscheinungen. Aber der Beweis, dass falsche Gleichgewichte wirklich Endzustände sind, ist noch nicht ein-

wandsfrei erbracht. Deswegen hat der Verf. die drei Reaktionen — die Bildung von Schwefelwasserstoff, Selenwasserstoff und Wasser — einer erneuten eingehenden Untersuchung unterzogen.

Zunächst wurde der Einfluss der Temperatur auf Bildung und Zersetzung von Jodwasserstoff zwischen 283—508° festgestellt. Aus der bekannten Gleichung

$$\frac{d \ln k}{d T} = \frac{q}{R T^2}$$

ergibt sich, wenn man $q = A + B T + C T^2$ setzt, wo A, B, C Konstanten bedeuten, und berücksichtigt, dass nach der Definition der Gleichgewichtskonstanten

$$K = \frac{k}{k_1}$$

ist:

$$\ln k = - \frac{A}{R} \frac{1}{T} = \frac{B}{R} \ln T + \frac{C}{R} T + \text{konst.},$$

$$\ln k = - a \frac{1}{T} + b \ln T + c\, T + \text{konst. (Zersetung)},$$

und

$$\ln k_1 = - a_1 \frac{1}{T} + b_1 \ln T + c_1\, T + \text{konst. (Bildung)}.$$

Es wurden nun Gleichgewichtsmessungen, Zersetzungsgeschwindigkeit und Bildungsgeschwindigkeit gemessen und mit diesen Formeln verglichen. Es ergab sich, dass die Beziehungen, welche nach der Theorie zwischen dem Temperaturverlauf des Gleichgewichts und der Geschwindigkeitskonstante der beiden inversen Reaktionen zu erwarten sind, beim Jodwasserstoff in recht weitem Umfange und mit einer Genauigkeit, wie sie der Schwierigkeit der Versuche entspricht, durch das Experiment bestätigt werden. Die hier beobachtete Temperaturbeschleunigung der Geschwindigkeiten ist analog der bei andern Reaktionen gefundenen. Die Steigerung der Geschwindigkeit durch Temperaturzunahme ist eine ganz ungeheure; von 283—508° gelangt die Konstante der Zersetzung auf ihren 100000 fachen Wert, die der Bildung auf etwa den 50000 fachen.

In der dritten Abhandlung wird die Bildung von Schwefelwasserstoff aus den Elementen untersucht. Nachdem die Vorfrage erledigt, dass die Schwefelwasserstoffbildung unter 350°

keine umkehrbare Reaktion ist, wurde die Geschwindigkeit der Vereinigung von Wasserstoff mit gesättigtem Schwefeldampf gemessen. Die Bildung von H_2S aus Wasserstoff und überschüssigem Schwefel verläuft vollständig bis zum Aufbrauch des Wasserstoffs, und zwar mit einer Regelmässigkeit, wie man sie bei Gasreaktionen zumal in heterogenen Systemen selten zu beobachten Gelegenheit hat. Es sind daher die Schlüsse des Verf. besonders beweiskräftig. Dieselben lauten: Die von Pélabon als Grenzen der Schwefelwasserstoffbildung mitgeteilten Zahlen sind nichts weiter als willkürlich herausgegriffene Punkte einer im Gange befindlichen Reaktion, und die an dieselben im Sinne der Theorie der falschen Gleichgewichte geknüpften Berechnungen von Duhem (Beibl. 21, p. 324, 461) verlieren damit ihren experimentellen Boden. Zum Schluss werden noch die Geschwindigkeit der Vereinigung von Wasserstoff mit beschränkten Schwefelmengen sowie der Einfluss der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit besprochen und experimentelle Messungen hierfür beigebracht. G. C. Sch.

---

23. ***M. Bodenstein.*** *Gasreaktionen in der chemischen Kinetik IV. Bildung und Zersetzung von Selenwasserstoff* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 429—448. 1899). — Die Arbeit bildet den Schluss der oben referirten Abhandlungen. Die Ausführung der Versuche über die Vereinigung von Selen und Wasserstoff war, was Herstellung, Erhitzung und Analyse anbetrifft, völlig die beim Schwefelwasserstoff verwendete unter Ersatz des Schwefels durch Selen. Die Menge des eingeführten Selens betrug 0,1 bis 0,2 gr auf 20 ccm H_2, mithin eine Quantität, die nach Pélabon's Bestimmungen nur ganz unmerkliche Mengen Selenwasserstoff aufzulösen vermag, aber immer vollständig ausreichte, um den ihr zur Verfügung stehenden Raum mit Selendampf zu sättigen. Die Selenstückchen wurden in den mit der Quecksilberluftpumpe verbundenen Versuchsröhrchen geschmolzen, um die letzten Reste flüchtiger Verunreinigungen zu entfernen, und überzogen dabei die Oberfläche derselben mit einem feinen Sublimat, das bei den Versuchen eine grosse Rolle spielte. Zunächst wurden Geschwindigkeitsmessungen über 320° angestellt. Pélabon gibt

für 440° als Grenze der Vereinigung 0,352, für 325° 0,192. Des Verf. Versuche verliefen viel schneller als die von Pélabon und zugleich äusserst unregelmässig. Den Grund beider Erscheinungen ergab sich in dem durch Sublimation auf der Gefässwand gebildeten Selenüberzug, der die Vereinigung der beiden Elemente stark beschleunigte, im Gegensatz zu den Ergebnissen beim Schwefelwasserstoff, wo niemals ein Einfluss der Schwefeloberfläche zu konstatiren war. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist der Berührungsfläche zwischen H_2 und Selen proportional; aus diesen und andern Gründen zieht der Verf. den Schluss, dass der Selenüberzug katalytisch wirkt. Die Reaktion vollzieht sich ausschliesslich an dieser Selenfläche. Die Grösse der Beschleunigung lässt sich rechnerisch mit gutem Anschluss an die Versuchsresultate ableiten. Darauf wurden Reaktionsgeschwindigkeiten unter 320° gemessen. Auch hier wurden *wahre* Gleichgewichte erhalten, d. h. wirkliche Endzustände, die dadurch charakterisirt waren, dass sie sowohl von den freien Elementen, wie von dem fertigen Selenwasserstoff aus erreicht wurden. Hiermit ist der Beweis erbracht, dass die von Pélabon beobachteten „falschen Gleichgewichtszustände“ nur Folgen ungenügender Versuchsdauer waren. Es besteht keine Übereinstimmung zwischen den Versuchsdaten des Verf. und Pélabon's; nicht nur, dass die einzelnen Zahlen divergiren, auch der ganze Gang der Gleichgewichtsverschiebung mit den Änderungen der Temperatur ist ein völlig verschiedener. Zum Schluss weist der Verf. auf einige Unrichtigkeiten in den von Pélabon an seinem Versuchsmaterial angestellten Überlegungen hin (vgl. Pélabon, Beibl. **20**, p. 80; **21**, p. 817; **23**, p. 208). G. C. Sch.

---

24. ***M. Bodenstein.*** *Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. V. Allmähliche Vereinigung von Knallgas* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 665—699. 1899). — Fortsetzung der früheren Arbeiten des Verf. (vorhergeh. Ref.). Trotz analoger Versuchsanordnung ist es dem Verf. nicht gelungen, Hélier's Resultate, betreffend die „falschen Gleichgewichte“ (Beibl. **21**, p. 818), irgendwie wieder zu erhalten, ohne dass er indes angeben konnte, worin der Unterschied der Ergebnisse seinen Grund hat. Bei den Versuchen des Verf. verlief vielmehr der untersuchte

Vorgang der Vereinigung von Knallgas bis zum Aufbrauch der reagirenden Elemente und zwar nach dem zu erwartenden, für eine trimolekulare Reaktion gültigen Gesetz der dritten Ordnung: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$. Durch den Vergleich mehrerer Porzellangefässe von verschiedenem Volum bei verschiedener Oberfläche konnte nachgewiesen werden, dass die Knallgasvereinigung bis etwa 600° so gut wie ausschliesslich an den Gefässwänden vor sich geht, mithin eine katalytische Reaktion ist. Beim Übergang aus der ruhigen Vereinigung zur stürmischen Verbrennung und zur Explosion, der bei gesteigerter Temperatur eintritt, traten die Erscheinungen ein, welche van't Hoff für das allmähliche Eintreten von Explosionen abgeleitet hat: Bei mässig hohen Wärmegraden hat die infolge der Verbrennung auftretende Wärme noch Gelegenheit, sich den Gefässwandungen und der Umgebung mitzuteilen, ohne die Gefässtemperatur des reagirenden Systems zu erhöhen; bei steigender Temperatur, und damit bei wachsender Reaktionsgeschwindigkeit wird diese Wärmeabgabe durch Leitung gegenüber der in der gleichen Zeit durch die Verbrennung frei werdenden Wärmemenge immer geringer; die Temperatur des Knallgases steigt infolge der allmählichen Vereinigung, die Temperatursteigerung bewirkt wieder eine Vergrösserung der Geschwindigkeit des Umsatzes, und so überflügelt dieser bald den katalytischen Vorgang an den Gefässwänden und gelangt zu einem Punkt, wo seine Geschwindigkeit ein Maximum erreicht: das Gemenge explodirt. Die Ergebnisse des Verf. beweisen, dass die Temperatur, bei welcher eine Explosion eintritt, entsprechend den obigen Sätzen von van't Hoff, nichts weiter ist als der Punkt, an welchem bei der jeweiligen Versuchsanordnung die durch die Reaktion erzeugte Wärme nicht mehr schnell genug abgeleitet werden kann, um eine Erhitzung des ganzen reaktionsfähigen Systems zu verhindern. Die Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur weist demnach an dieser Stelle durchaus nicht etwa einen Knick auf, um oberhalb desselben erheblich grössere Werte anzunehmen. Wo es gelingt, die durch die Reaktion hervorgerufene Temperatursteigerung zu vermeiden, ist die Steigerung der Geschwindigkeit auch hier eine rein kontinuirliche. Der allmähliche Übergang der ruhigen Knallgasvereinigung zur Explosion findet

einen weiteren sehr deutlichen Ausdruck in den Abweichungen, welche oberhalb einer gewissen Temperatur die gefundenen k-Werte in der Formel:

$$\log k = -\frac{A}{T} + B \log T + \text{konst.}$$

(k = Reaktionsgeschwindigkeit, T = Temperatur, A und B = Konstanten) von denjenigen zeigen, die sich mit Hilfe dieser Formel für die Beziehung zwischen Temperatur und Geschwindigkeit berechnen lassen. Beim Jodwasserstoff gab die Formel guten Anschluss an die Versuche; im vorliegenden Fall sind allerdings die Zahlenwerte, welche den Temperaturverlauf der Reaktionsgeschwindigkeit wiedergeben, infolge eines Versuchsfehlers etwas unsicher. G. C. Sch.

---

25. **P. Duhem.** *Zur Frage von den „falschen Gleichgewichten“* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 711—714. 1899). — Der Verf. hat die Gleichungen für die falschen chemischen Gleichgewichte entwickelt und Pélabon hat die theoretischen Betrachtungen des Verf. durch eine Reihe von experimentellen Bestimmungen gestützt. Dieselben sind von M. Bodenstein (vorhergeh. Ref.) lebhaft angegriffen worden; hiergegen wendet sich der Verf. Zunächst weist er nach, dass Bodenstein nicht alle in Betracht kommenden Arbeiten kenne, und die übrigen nur oberflächlich gelesen habe. Dass die von Pélabon mitgeteilten Zahlen wirkliche Endwerte sind, und nicht, wie Bodenstein behauptet, willkürlich herausgegriffene Zahlen (Beibl. 23, p. 876), geht daraus hervor, dass bei bedeutend längerer Erhitzungsdauer die Zusammensetzung des Systems sich nur um Grössen ändert, welche kleiner als die Versuchsfehler sind. Dann geht der Verf. auf den Widerspruch zwischen den Ergebnissen von Bodenstein und Pélabon über. Nach Pélabon bildet sich beim Erhitzen von H_2 mit flüssigem Schwefel im geschlossenen Gefäss H_2S unter 350°. Nach Pélabon ist diese Vereinigung begrenzt, nach Bodenstein unbegrenzt. Diese gegensätzlichen Verhältnisse rühren daher, dass bei einer bestimmten Temperatur die Verbindung von H_2 und S begrenzt ist, aber die erhaltene Grenze hängt von der Masse des Schwefels ab und wächst mit dieser in der Weise, dass die Verbindung, wenn die Masse des Schwefels

genügend gross ist, eine fast vollständige sein kann. Dieser Einfluss rührt von der beträchtlichen Absorption des H_2S durch den flüssigen S her, welchen Pélabon sorgfältig untersucht hat, und welchen Bodenstein vernachlässigt zu haben scheint. G. C. Sch.

---

26. ***W. D. Bancroft.*** *Dissociationsstudien. I* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 72—94. 1899). — Auf Grund der Theorie von Duhem werden die Verhältnisse besprochen, welche sich beim Schmelzen und Sublimiren von Körpern geltend machen, die in der flüssigen und festen Phase in zwei Bestandteile sich zersetzen. Ein zwar nicht ganz hierhingehörendes Beispiel gibt hierfür die Phtalsäure, welche in Phtalsäureanhydrid und Wasser zerfällt. 184° ist der Schmelzpunkt der Säure bei Gegenwart von Dampf; bei dieser Temperatur krystallisiren die Säure und das Anhydrid zu einer festen Lösung zusammen, daher das System nicht streng in diese Kategorie gehört. Die von verschiedenen Beobachtern gefundenen höhern Schmelzpunkte entsprechen nicht so weitgehenden Zersetzungen wie bei 184° C. An Diagrammen werden die Beziehungen zwischen Temperatur und den Partialdrucken zweier Komponenten einer Verbindung erörtert, die teilweise oder überhaupt nicht in der flüssigen und gasförmigen Phase dissociirt. Aus den Beobachtungen, die keinen Auszug gestatten, werden die Beobachtungen von Ramsay und Young über die Gleichgewichtsdrucke des Aldehydammoniaks, Chloralhydrats, Chloralmethylalkoholats, Chloraläthylalkoholats und des carbaminsauren Ammoniums erklärt. Werden die Dämpfe einer sublimirbaren Substanz entfernt, so dass der Druck sinkt, so wird der Schmelzpunkt erhöht, wie thatsächlich von Ramsay und Young am Chloralhydrat beobachtet worden ist. Ferner werden die Beziehungen zwischen den Partialdrucken und Temperatur eines Systems, das im gasförmigen Zustand vollständig dissociirt und im flüssigen Zustand gar nicht oder im zweiten Fall auch dissociirt ist, an Diagrammen erörtert. Zum Schluss wird eine merkwürdige Beobachtung von Ramsay und Young besprochen, nämlich, dass bei der Bernstein- und Phtalsäure die Dissociationsdrucke sich stark mit der Menge der angewandten Substanz ändern. Die Erscheinung lässt sich erklären, wenn man annimmt, dass

das Anhydrid mit der Bernsteinsäure eine feste Lösung bildet. Hierauf werden noch einige andere Beobachtungen von Ramsay und Young zurükgeführt. G. C. Sch.

---

27. **R. Wegscheider.** *Über die Dissociation der Gase bei konstantem Druck und bei Überschuss eines der Dissociationsprodukte* (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wiss. Wien. **108**, Abt. II, p. 69—81. 1899). — Es wird auf eine einfache Beziehung hingewiesen, die bei konstantem Druck und konstanter Temperatur für den Einfluss des Überschusses eines der Dissociationsprodukte bei Gasen gilt, deren Moleküle durch Dissociation in je zwei einfachere Moleküle zerfallen. Wie sich zeigt, sinkt der Dissociationsgrad mit wachsendem Überschuss des einen Dissociationsprodukts bis zu einem Grenzwert, der dem Quadrat des Dissociationsgrades bei Abwesenheit eines Überschusses gleich ist.

In ähnlicher Weise lässt sich der Einfluss des Überschusses eines der Dissociationsprodukte bei verwickelteren Dissociationen darstellen.

Ferner werden die analogen Beziehungen, die bei Lösungen für den Grenzwert der Umsetzung bei unendlich grosser Verdünnung statthaben, behandelt.

Für einzelne Fälle werden spezielle Beispiele aufgeführt.

Dann wendet der Verf. im zweiten Teil die erhaltenen Gleichungen an zur Besprechung der Versuche von Wurtz aus dem Jahre 1873 (C. R. 76, p. 601) über die Dampfdichte des Phosphorpentachlorids bei Gegenwart eines Überschusses von Phosphortrichlorid. Durch den Zusatz des Phosphortrichlorids wollte Wurtz die Dissociation des Phosphorpentachlorids aufheben, um so für die Dampfdichte des Pentachlorids einen dem theoretischen möglichst nahe kommenden Wert experimentell zu erhalten.

Der Verf. kommt aber zu dem Schluss, dass Wurtz doch kein undissociirtes Phosphorpentachlorid unter den Händen gehabt habe, sondern dass 3 bis 10 Proz. desselben dissociirt waren. Rud.

---

28. **R. Wegscheider.** *Über die Dissociation des Chlorwasserstoffmethyläthers* (Sitzungber. der kais. Akad. d. Wiss.

Wien. 108, Abt. II, p. 119—134. 1899). — Von Friedel (Bull. soc. chim. de Paris 24, p. 160 u. 241. 1875) über die Dissociation des Chlorwasserstoffmethyläthers angestellte Versuche werden vom Verf. zur Prüfung der Gesetze des chemischen Gleichgwichts herangezogen.

Friedel hat seine Versuche nach drei Methoden ausgeführt:

„A. Aus einer gemessenen Menge Dampf von bekanntem Chlorgehalt wurde der Chlorwasserstoff durch festes Kali entfernt und das Volumen des rückständigen Gases bestimmt.

B. Es wurde die Dampfdichte nach der Hofmann'schen Methode bestimmt. Die verwendete analysirte Substanz wurde im flüssigen Zustand gewogen. Die Messröhre wurde viermal mit gewogenen Substanzmengen beschickt und bei drei Füllungen die Dampfdichte wiederholt (unter Abänderung von Druck und Temperatur) bestimmt.

C. Gemessene Volumina von Methyläthergas und Chlorwasserstoffgas wurden gemischt und die dabei eintretende Volumverminderung abgelesen. Diese Methode gab nur gute Resultate, wenn der Chlorwasserstoff in der Mischungsröhre gemessen wurde, nicht aber, wenn er umgefüllt wurde.“

Der Verf. stellt nun fest,

1. dass die Dissociation des Chlorwasserstoffmethyläthers durch die Gleichung

$$\log 10^5 k_c = -\frac{1078{,}061}{T} + 4{,}71704$$

im ganzen befriedigend dargestellt wird,

2. dass aber bei Temperaturen unter 10° Störungen eintreten infolge verschiedener Fehlerquellen (Abweichungen von den Gasgesetzen, Adsorption) und

3. dass von den durch Friedel angewendeten Versuchsmethoden die Dampfdichtebestimmung die besten Resultate liefert.

Rud.

---

29. ***H. Pélabon.*** *Die Dissociation des Quecksilberoxyds* (C. R. 128, p. 825—882. 1899). — Der Verf. bestimmte den Dissociationsdruck des Quecksilberoxyds sowohl bei Gegenwart flüssigen Quecksilbers, als auch ohne dass solches vorhanden war. Im erstern Fall ergab sich der Dissociationsdruck des

Quecksilberoxyds, wie zu erwarten war, als allein abhängig von der Temperatur, entsprechend folgender Gleichung:

$$\log p = \frac{m}{T} + n \log T + z,$$

wobei in diesem Fall innerhalb der Temperaturgrenzen von 440° bis 620° die einzelnen Grössen folgende Werte haben: $m = -27569$, $n = -57{,}58$, $z = +203{,}94711$. Der Druck wächst stark mit der Temperatur; während er bei 440° nur einige Millimeter beträgt, ist er bei 620° auf etwa 1240 mm angewachsen.

Im zweiten Fall gibt die Formel:

$$\log P = \frac{M}{T} + N \log T + Z$$

die Abhängigkeit des Drucks von der Temperatur wieder. Hier ist zu setzen $M = -10529{,}8$, $N = -16{,}61$ und $Z = 64{,}58240$. Natürlich wächst auch in diesem Fall der Dissociationsdruck sehr stark; er beträgt bei 610° 5162 mm gegenüber einem Wert von 985 mm bei 500°. Rud.

---

30. **J. Waddell.** *Umkehrbare Reaktionen* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 41—45. 1899). — Der Verf. entwickelt die Formeln für eine Reaktion, die durch eine andere entgegengesetzte zum Stillstand kommt. G. C. Sch.

---

31. **Sv. Arrhenius.** *Zur Theorie der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 317—335. 1899). — Diese theoretische Abhandlung behandelt den Zusammenhang zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und Zusätzen von Neutralsalzen und katalytisch wirkenden Säuren und die bisher isolirt stehende Thatsache, dass die specifische Reaktionsgeschwindigkeit mit der Konzentration des im Umsatz befindlichen Körpers im allgemeinen zunimmt.

Der Verf. hat schon früher (Beibl. 14, p. 3) einen einheitlichen Überblick über dies Gebiet zu gewinnen gesucht, indem er zur Erklärung der Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur die Hypothese von dem Bestehen aktiver und inaktiver Bestandteile der bei katalytischen Prozessen zerfallenden Körper einführte. Diese Hypothese ist durch die Versuche Rothmund's, der fand, dass der Einfluss

des Drucks auf die Reaktionsgeschwindigkeit in guter Übereinstimmung mit derselben stand (Beibl. 20, p. 744), und Ericson's in hohem Grade gestützt worden. Mit Hilfe derselben sucht der Verf. die obenerwähnten Fragen zu lösen.

Aus Versuchen von Ostwald und Spohr über die Inversionsgeschwindigkeit des Rohrzuckers, beweist der Verf., dass die Reaktionsgeschwindigkeit dem osmotischen Druck in aller Strenge bis zu den höchsten untersuchten Konzentrationen proportional ist. Es müssen daher in das Guldberg-Waage'sche Gesetz an Stelle der Konzentrationen die osmotischen Drucke eingeführt werden. Da Zusätze den osmotischen Druck vermehren, so müssen sie auch die Reaktionsgeschwindigkeit vergrössern, was mit vielen Beobachtungen im Einklang steht. Die Abnahme der Verseifungsgeschwindigkeit durch Zusatz von Chloriden ist auf Verminderung des Dissociationsgrads der benutzten NaOH oder auf chemische Vorgänge, wie Bildung von Verbindungen zwischen den Estern und Salzen zurückzuführen. Aus der Theorie folgt sofort, dass die Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit proportional sein muss der Konzentration des Zusatzes, wie es die Erfahrung schon längst gezeigt hat. Da der osmotische Druck in stärkerem Maasse zunimmt, als die Konzentration, so muss nach der Theorie die Reaktionsgeschwindigkeit mit der Konzentration der im Umsatz befindlichen Körper zunehmen, was ebenfalls mit Versuchen im Einklang steht.

Die von Cohen (Beibl. 22, p. 136) aus seinen Versuchen über die Abnahme der Inversionsgeschwindigkeit mit Zunahme des Alkohols gegebene Erklärung, dass der aus der Leitfähigkeit berechnete Dissociationsgrad nicht richtig sei, hält der Verf. für falsch. Um die Verhältnisse bei Lösungen von Rohrzucker Ester etc., die grosse Mengen von Fremdkörpern enthalten, zu übersehen, muss man nicht nur die Anzahl der Wasserstoffionen, sondern auch den osmotischen Druck des aktiven Rohrzuckers, Esters etc. in Betracht ziehen. Nun gilt für den osmotischen Druck des aktiven Teils (P_a) und denjenigen des inaktiven Teils (P_i) die Gleichung

$$P_a = K P_i,$$

wo K mit der Temperatur, dem Druck und der Zusammensetzung der Flüssigkeit veränderlich ist. Es herrscht nach

dieser Gleichung zwischen diesen beiden Teilen ein Gleichgewicht, ungefähr wie zwischen den Ionen und den nicht dissociirten Teilen eines Elektrolyten. Der Satz, dass der Dissociationsgrad nur wenig mit der Temperatur veränderlich ist, gilt nur für starke Elektrolyte, nicht für schwache, und daher ist die Gleichgewichtskonstante zwischen aktiven und inaktiven Molekülen stark von der Temperatur, Druck und Zusammensetzung der Flüssigkeit abhängig. Auf diese Weise lassen sich die Daten über die Abnahme der Reaktionsgeschwindigkeit bei starken Zusätzen von Nichtelektrolyten erklären, ohne dass man die Zuverlässigkeit der aus den Leitfähigkeiten berechneten Ziffern anzuzweifeln braucht.

Auch van Laar (Beibl. 22, p. 369) hat aus Lösungswärmen der Silbersalze, welche nicht mit seinen Berechnungen übereinstimmen, wenn er den aus der elektrischen Leitfähigkeit abgeleiteten Dissociationswert (α) verwendet, geschlossen, dass die elektrisch bestimmten Werte von α niemals mit den wirklichen übereinstimmen. Er hat aber übersehen, dass sich α mit der Konzentration bedeutend ändert. Berücksichtigt man dies, so stimmen die berechneten Lösungswärmen mit den beobachteten sehr gut überein.

Die Abweichungen der Salze vom Ostwald'schen Verdünnungsgesetze können durch die Theorie des Verf., nach der dieselben dem *Druckwirkungsgesetz* sich anschliessen, nicht erklärt werden, da bei grossen Verdünnungen der osmotische Druck der Konzentration proportional ist. G. C. Sch.

---

32. ***P. Th. Muller.*** *Über die Geschwindigkeiten der begrenzten Reaktionen* (Bull. soc. chim. Paris 20, p. 337—343. 1898). — Unter begrenzten Reaktionen versteht der Verf. solche, die zum Stillstand kommen, bevor die Gesamtmassen der zur Reaktion verfügbaren Stoffe verschwunden sind, indem eine zweite der ersten entgegengesetzte Reaktion eintritt. Die Geschwindigkeit einer derartigen Reaktion erster Ordnung ist

$$\frac{dx}{d\vartheta} = K_1(A - x) - K_2 x$$

(A die Menge der Substanz zu Anfang des Versuchs, x die zur Zeit ϑ umgesetzte Menge, K_1 und K_2 zwei Geschwindigkeitskonstanten). Hierfür kann man auch schreiben

$$\frac{dx}{d\vartheta} = (K_1 + K_2)(a - x),$$

wo a den Wert bedeutet, den x am Ende der Reaktion annimmt. Die letzte Gleichung sagt aus, dass die Reaktion wie eine nichtbegrenzte verläuft, wenn man als anfängliche aktive Masse nicht die Gesamtmasse, sondern den Grenzwert der umsetzbaren Substanz der Rechnung zu Grunde legt. Das Gleiche gilt für eine Reaktion zweiter Ordnung; denn für

$$\frac{dx}{d\vartheta} = K_1 (A - x)(B - x) - K_2 (C + x)(D + x)$$

kann man schreiben

$$\frac{dx}{d\vartheta} = K_1 - K_2 (a - x)(b - x).$$

Der Verf. verifizirt seine Gleichungen an den bekannten Untersuchungen von Berthelot und Péan de Saint-Gilles und O. Knoblauch (Beibl. 22, p. 622). Die Beobachtungen ergeben ihm für die in der Gleichung auftretenden Konstanten konstante Werte, sowohl wenn er sie nach der Gleichung der ersten Ordnung als auch nach der der zweiten Ordnung berechnet, obwohl die Reaktionen augenscheinlich von der zweiten Ordnung sind. Es rührt dies daher, dass b sehr viel grösser als a ist, so dass der Faktor $(b - x)$ praktisch konstant ist.

G. C. Sch.

---

33. ***J. Walker.*** *Über die Geschwindigkeit stufenweiser Reaktionen* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh 22, p. 22—32. 1898). — Es wird der Fall erörtert, dass zwei Reaktionen erster Ordnung so voneinander abhängen, dass die zweite die erste voraussetzt. Es sind dies dieselben Fälle, welche W. Ostwald in seinem Lehrbuch 2, p. 277, als Reaktionen mit Folgewirkung besprochen hat. Hierhin gehören z. B. alle Reaktionen, bei denen die Ionen miteinander reagiren. Die erste Reaktion ist hier die Ionisation, die zweite die Umsetzung der beiden Ionen, doch erfolgt hier die erste Reaktion so schnell, dass sie nicht berücksichtigt zu werden braucht. Für das Endprodukt zweier Reaktionen erster Ordnung leitet der Verf. die Formel ab:

$$z = A\left(1 + \frac{n}{m - n} e^{-mt} + \frac{m}{n - m} e^{-nt}\right),$$

wo z die wirksame Menge, m und n die beiden Geschwindigkeitskonstanten bedeuten. Ist eine dieser Grössen, z. B. n, sehr

gross im Verhältnis zur andern, so verschwindet das betreffende Glied und es ergibt sich: $z = A(1 - e^{-mt})$, identisch mit einer Reaktion erster Ordnung mit der Geschwindigkeitskonstante m. Der Verf. bespricht die charakteristischen Unterschiede zwischen den stufenweisen Reaktionen und denen, welche direkt erfolgen und berechnet die „Konstante" einer Reaktion mit Folgewirkung unter der Voraussetzung, dass keine zweite Reaktion vor sich geht; die Konstante ist im letztern Fall sehr veränderlich.

Zum Schluss wird auseinandergesetzt, wie bei Reaktionen verschiedener Ordnung grosse Verschiedenheiten der beiden Reaktionsgeschwindigkeiten durch Verdünnung ausgeglichen werden können. G. C. Sch.

---

34. **A. A. Jakowkin.** *Über die Hydrolyse des Chlors* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 613—657. 1899). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: 1. Chlor erleidet unabhängig von der Lichtwirkung unter Einfluss von Wasser eine Zersetzung (Hydrolyse) unter Bildung von Salzsäure und unterchloriger Säure. 2. Diese Hydrolyse ist eine umkehrbare Reaktion und nimmt mit steigender Temperatur zu, da sie von einer Wärmeabsorption begleitet ist. 3. Bei einer Temperatur gegen 90° können die Produkte der Hydrolyse von Chlor — Salzsäure und unterchlorige Säure — voneinander getrennt werden. 4. Die besten Methoden zur Untersuchung der Chlorhydrolyse sind: die Methode der Verteilung des Chlors zwischen zwei nicht mischbaren Lösungsmitteln, die Absorption von Chlor aus der gasförmigen Phase und die Bestimmung der Leitfähigkeit. Alle drei Methoden geben übereinstimmende Resultate. 5. Die quantitative Untersuchung der Chlorhydrolyse bestätigt in allen Fällen die Theorie der elektrolytischen Dissociation und steht in einem offenen und unerklärlichen Widerspruch zu den alten Ansichten, nach welchen die elektrische Dissociation geleugnet wird. 6. Der Wärmeeffekt der Chlorhydrolyse nimmt mit steigender Temperatur ab und muss zwischen 75 und 95° gleich Null sein. 7. Die Genauigkeit der Resultate, welche bei der Untersuchung der Chlorhydrolyse nach den angeführten Methoden erhalten wurden, wird durch thermochemische Angaben bestätigt. 8. Die Verzögerung der photochemischen Zersetzung

von Chlorwasser durch die Gegenwart von Chloriden hängt von dem dadurch bedingten Herabdrücken der Hydrolyse des Chlors ab. G. C. Sch.

---

35. ***A. Naumann.*** *Über Reaktionen in nichtwässerigen Lösungsmitteln* (Chem. Ber. 32, p. 999—1004. 1899). — Der Verf. beschreibt die chemischen Reaktionen von Salzen in Äther, Benzonitril, Äthylacetat, Benzol und Aceton. Die Reaktionen sind vielfach die gleichen, wie in wässerigen Lösungen, woraus zu schliessen ist, dass die Salze wenigstens zum Teil ionisirt sind. Wo aber eine wesentliche Verschiedenheit der Löslichkeiten der beteiligten Körper in Betracht kommt, scheiden sich ebenfalls die unter den obwaltenden Verhältnissen unlöslichen Verbindungen aus, unter Fällungen, die denen in wässerigen Lösungen geradezu entgegengesetzt sein können. So bildet sich z. B. beim Zusatz einer Lösung von Kaliumsulfocyanid in Pyridin zu einer Lösung von $AgNN_3$ in Pyridin ein Niederschlag von KNO_3 und Silbersulfocyanid bleibt in Lösung. Bei mehreren der für nichtwässerige Lösungen eigentümlichen Reaktionen bedingte ein geringer Wassergehalt der Lösungsmittel keine wesentliche Änderung. Die Metalle zeigen in ihrer Einwirkung auch auf die nämlichen Salze in verschiedenen Lösungsmitteln nicht die gleiche Reihenfolge.
G. C. Sch.

---

36. ***O. Šulc.*** *Katalytische Wirkungen einiger Metalle auf Oxalsäurelösungen* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 719—722. 1899). — Von W. P. Jorissen ist gefunden worden, dass sich die wässrigen Oxalsäurelösungen, wenn sie unter 3 Proz. Gehalt an Oxalsäure verdünnt sind, bei Anwesenheit von Schimmelpilzen und auch im Dunkeln zersetzen, wie sonst ohne die Schimmelpilze durch Lichtwirkung. Genau so wie die Schimmelpilze wirken Palladium-, Platin-, und Silberschwamm, und zwar am stärksten das erste Metall. G. C. Sch.

---

37. ***W. D. Bancroft.*** *Berichtigung* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 107. 1899). — In der Arbeit von Cady (Beibl. 23, p. 259) hat sich ein Fehler eingeschlichen. Die Arbeit, welche nötig ist, um ein Gewichtsteil von gelöstem Zink von einer Konzentration in eine andere überzuführen, ist dieselbe, gleich-

gültig, ob das Zink die Formel Zn_1, Zn_2 oder Zn_3 besitzt. Dies ist richtig, aber die Elektricitätsmenge, welche nötig ist, um einen Gewichtsteil Zn_2 überzuführen, ist doppelt so gross, als die von einem Gewichtsteil Zn_1. Die E.M.K. im Fall Zn_2, in dem Amalgam vorhanden wäre, würde nur halb so gross sein, als wenn Zink das Molekulargewicht Zn_1 besässe. Der Fehler beeinflusst den wesentlichen Teil der Arbeit von Cady nicht. G. C. Sch.

---

38. ***J. Billitzer.*** *Über die Affinitätsgrössen gesättigter Fettsäuren* (Wien. Anz. 1899, p. 239; Monatsh. f. Chem. 20, p. 666—679. 1899). — Der Verf. fasst seine Resultate folgendermassen zusammen:

Der Verf. untersucht die Affinitätsgrössen der Buttersäuren, Valeriansäuren und 4 Capronsäuren, nämlich der normalen Capronsäure, Isobutylessigsäure, Diäthylessigsäure und Äthyldimethylessigsäure.

Die Bestimmung der Affinitätsgrössen geschieht durch Messung der elektrolytischen Dissociationskonstanten, bei den Valeriansäuren überdies noch durch die Zuckerinversion bei 100°.

Fast alle Säuren werden synthetisch dargestellt und zeichneten sich durch besondere Reinheit aus. Es konnte konstatirt werden, dass die Säuren, bei denen das der Carboxylgruppe benachbarte Kohlenstoffatom keinen Wasserstoff trägt (also die Trimethylessigsäure und ihre Homologen), die geringste Dissociation aufweisen, die Säuren vom Typus der Isovaleriansäure die grösste, während die normalen Säuren den Isosäuren nahe stehen und die Mitte zwischen beiden angeführten Typen einnehmen. G. C. Sch.

---

39. ***R. Wegscheider.*** *Über die Veresterung der Kamphersäure* (Wien. Anz. 1899, p. 240). — Es wird gezeigt, dass sowohl bei Einwirkung von Jodmethyl auf saures Kaliumkamphorat in methylalkoholischer Lösung als auch bei der Einwirkung von Natriummethylat auf Kamphersäureanhydrid in Gegenwart von Benzol und bei möglichstem Ausschluss von Wasser beide isomeren Methylestersäuren der Kamphersäure (Ortho- und Allomethylester) entstehen.

Die Entstehung beider Essigsäuren hängt damit zusammen,

dass die elektrolytische Dissociirbarkeit der beiden Carboxyle der Kamphersäure nicht sehr verschieden ist, und kann nicht als Widerlegung der vom Verf. auf Grund theoretischer Erwägungen vermuteten Regel, dass bei dieser Reaktion vorwiegend das stärkere Carboxyl esterifizirt werde, betrachtet werden. Das Verhalten des Kamphersäureanhydrids gegen Natriummethylat schliesst sich dem vom Verf. früher untersuchten Verhalten des Hemipinsäureanhydrids (Beibl. 22, p. 274) an und bildet daher gleichfalls einen Beleg für das vom Verf. vermutete verschiedene Verhalten der Säureanhydride gegen Alkohole und gegen Natriumalkylate. G. C. Sch.

---

40. ***E. Belugon.*** *Esterificirungsgeschwindigkeit und -Grenze der Phosphorsäure durch Methylalkohol* (Bull. soc. chim. **21**, p. 166—169. 1899). — Bei der Einwirkung wasserfreier Phosphorsäure auf Methylalkohol wird die Esterificirungsgrenze sofort erreicht; sie ist von den Mischungsbedingungen unabhängig. Beim Erhitzen und mit der Zeit nimmt der Esterificirungskoeffizient ab. Dasselbe ist der Fall bei Gegenwart einer geringen Menge von Wasser. G. C. Sch.

---

41. ***E. Cohen.*** *Über die Inversionsgeschwindigkeit in Alkoholwassergemischen* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 145—153. 1899). — In seiner Arbeit über die Dissociation gelöster Körper in Alkoholwassergemischen (Beibl. 22, p. 136) hat der Verf. nachgewiesen, dass der Dissociationsgrad von starken Elektrolyten in äquivalenten wässerigen und wässerig-alkoholischen Lösungen derselbe ist. Der Dissociationsgrad war aus elektrischen Leitfähigkeitsbestimmungen nach der Formel $\alpha = \mu_0 / \mu_x$ berechnet worden. Dieses Ergebnis scheint nicht in Einklang zu stehen mit den Versuchen von Kablukow und Zacconi (Diss. Petersburg 1891; Beibl. 16, p. 170) über die Inversionsgeschwindigkeit in Alkoholwassergemischen. Um diesen Widerspruch aufzuklären, hat der Verf. die Versuche der beiden russischen Forscher wiederholt und erweitert. Es ergab sich, dass, wenn man einen allgemeinen Einblick in den Einfluss gewinnen will, welchen ein Zusatz von Alkohol auf die Inversionsgeschwindigkeit wässeriger Rohrzuckerlösungen ausübt, man sich nicht, wie Kablukow und Zacconi es gethan haben, den konzentrirten

Säurelösungen ($^1/_2$ norm.) zuwenden muss, sondern den verdünnteren. Hier wird dieser Einfluss ein konstanter. Das Verhältnis zwischen den Inversionsgeschwindigkeiten in Wasser und dem Alkoholwassergemisch steigt nämlich anfangs mit zunehmender Verdünnung der Säure an, nähert sich aber einem Grenzwert. — Nach Palmaer's Versuchen (Beibl. **21**, p. 555) ist die Inversionsgeschwindigkeit der Konzentration der Wasserstoffionen proportional. Sowohl in wässeriger, als auch in alkoholisch-wässeriger Lösung ist bei hoher Verdünnung die Spaltung der Salzsäure eine vollständige. Wo nun der Versuch ergibt, dass in diesem Fall die Inversion in Wasser und in Alkoholwassergemischen nicht mit der gleichen Geschwindigkeit verläuft, da müssen wir dem Medium einen gewissen Einfluss zuschreiben, wie denn ein solcher schon bei vielen andern Reaktionen gefunden ist. Woher dieser Einfluss in letzter Instanz rührt, wissen wir vor der Hand nicht. Durch den experimentellen Nachweis des Vorhandenseins eines solchen Einflusses kommt aber die Schwierigkeit, von welcher in der frühern Arbeit des Verf. die Rede war (Ztschr. physik. Chem. **25**, p. 42. 1898; Beibl. **22**, p. 136), zum Verschwinden. G. C. Sch.

---

42. *S. Arrhenius. Änderung der Stärke schwacher Säuren durch Salzzusatz* (Ztschr. f. Elektrochem. **6**, p. 10—11. 1899). — Wenn man ein Salz einer starken Säure und Basis, wie Chlornatrium, zu einer Lösung von einer schwachen Säure, wie Essigsäure, setzt, und die Stärke der Säure mit Hilfe der Geschwindigkeit einer katalytischen Reaktion bestimmt, so findet man, dass die Wirkung der schwachen Säure nicht unbedeutend zunimmt.

Dies lässt sich nun teilweise dadurch erklären, dass sich etwas starke Säure (Chlorwasserstoff) bildet, und zwar werden wegen der nicht vollkommenen Dissociation etwas mehr Wasserstoffionen gebildet, als wenn die schwache Säure allein ohne Salzzusatz im Lösungswasser sich befände. Weiter beschleunigt das anwesende Salz in der als Salzwirkung bekannten Weise die Reaktionsgeschwindigkeit.

Diese beiden Wirkungen sind in verdünnten Lösungen recht unbedeutend, und es hält nicht schwer, eine Korrektion für dieselben anzubringen. Wenn man nun Versuche mit

grossen Verdünnungen einer schwachen Säure anstellt, findet man, dass ihre Stärke, auch wenn die genannten Korrektionen eingeführt werden, nicht unbeträchtlich zunimmt. Folgende Tabelle gibt die nicht korrigirte Zunahme der Stärke wieder, also das Verhältnis der Reaktionsgeschwindigkeit mit und ohne Salzzusatz. Die Versuche mit NaCl wurden bei einer Konzentration der Essigsäure gleich 0,05 n., alle übrigen mit 0,025 n. Essigsäure ausgeführt. Die Temperatur war etwa 40° C.

	1/8 n.	1/20 n.	1/40 n.	1/50 n.	1/80 n.	1/133 n.
NaCl	1,339	1,211	1,146	—	1,097	—
KCl	1,354	1,205	—	1,135	—	1,083
KNO_3	1,357	1,243	—	1,158	—	1,091
$NaNO_3$	1,358	—	—	1,127	—	—
$KClO_3$	1,324	—	—	1,121	—	—
Mittel	1,346	1,220	1,146	1,135	1,097	1,087

Die beiden Korrektionen, als Faktoren ausgedrückt, betragen bei $^1/_8$ n. Salz 1,059, bez. 1,077, bei $^1/_{40}$ n. Salz 1,038, bez. 1,016, und bei $^1/_{80}$ n. Salz bez. 1,049 und 1,008.

Alle Salze wirken offenbar nahezu gleich stark, weshalb es erlaubt erscheint, einen Mittelwert für dieselben einzuführen. Korrigirt man wegen der beiden Störungen, so findet man, dass der Dissociationsgrad α der Säure in folgenden Verhältnissen durch Salzzusatz zunimmt:

α 1,180 1,132 1,087 1,078 1,038 1,030.

Es scheint hieraus zu folgen, dass der Dissociationsgrad und damit die Dissociationskonstante einer schwachen Säure, wie Essigsäure, durch Zusatz von Salzen des Typus KCl nicht unbeträchtlich zunimmt, und zwar um so mehr, je grösser der Salzzusatz ist. Die Zunahme der Stärke ist nicht der Salzmenge proportional, sondern steigt langsamer.

Da die Salze eine solche Wirkung auf die sonst regelmässig sich verhaltenden Säuren ausüben, wird es gewissermassen verständlich, dass ein Zusatz von KCl zu einer schon vorhandenen KCl-Lösung ihren Dissociationsgrad erhöht, d. h. mit andern Worten, dass die Dissociationskonstante der Salze um so grösser ausfällt, je höher die Konzentration ihrer Lösungen ist.

G. C. Sch.

43. ***H. Goldschmidt** und **R. M. Salcher**. Studien über die Aminolyse* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 89—118. 1899). — Durch ein äusserst umfangreiches Versuchsmaterial ist nachgewiesen, dass die Stärke einer Base vom Typus ROH von dem Grade der Dissociation in positive R-Ionen und negative OH-Ionen abhängt. Auch in andern Lösungsmitteln gibt uns die Dissociationstheorie Auskunft über die Stärke derartiger Basen. Dies gilt nicht mehr, wenn man eine Ammoniakbase in einem andern Lösungsmittel als Wasser löst; denn hier können keine Hydroxylionen entstehen. Aus kryoskopischen Versuchen hat H. Goldschmidt schon vor 9 Jahren (Beibl. 16, p. 61) geschlossen, dass sich die Ammoniakbasen in basischen Lösungsmitteln nicht gleich verhalten. Die vorliegende Abhandlung bildet die Fortsetzung dieser Studien. Um bei Fehlen der elektrolytischen Dissociation die Stärke der Basen zu bestimmen, kann man folgendermassen verfahren. Man löst Salze der zu untersuchenden Base in einer als Einheit gewählten andern Base auf und bestimmt, in welchem Verhältnis sich die im Salze enthaltene Säure zwischen der Base des Salzes und der als Lösungsmittel gewählten verteilt. Man verfährt also in analoger Weise, wie bei der Bestimmung der Stärke schwacher Basen durch Messung der hydrolytischen Spaltung ihrer Salze beim Lösen in Wasser. Man könnte den Vorgang in analoger Weise als Aminolyse bezeichnen. Die oben angedeutete kryoskopische Methode gibt in den meisten Fällen zu ungenaue Resultate. Es wurde deshalb folgendes Verfahren eingeschlagen, das wir an einem Beispiel erläutern wollen. Die Geschwindigkeitskonstante der Umwandlung der Diazoamidokörper in Amidoazokörper in basischen Lösungsmitteln ist der Konzentration der zugesetzten Säure proportional. Die Geschwindigkeitskonstante der ebenerwähnten Reaktion bei Anwesenheit von salzsaurem Anilin, wenn die Salzsäurekonzentration 0,1 ist, sei K_0. Wird jetzt z. B. salzsaures Pyridin in Anilin gelöst und liefert die Reaktion bei Anwesenheit von salzsaurem Pyridin in der Konzentration a die Geschwindigkeitskonstante K, so wird ξ, die Konzentration der an das Anilin abgegebenen Salzsäure, durch die Gleichung:

$$\xi = 0{,}1\, K / K_0$$

gegeben sein. Dabei ist die Voraussetzung gemacht, dass das

noch unzersetzte Pyridinsalz auf die Umwandlung keinen Einfluss ausübt, was durch Versuche bestätigt wurde. Um an verschiedenen Salzen derselben Base die Aminolyse zu ermitteln, musste zunächst der Einfluss der verschiedenen Säuren in reinen Anilinlösungen auf die Geschwindigkeit der Umwandlung der Diazoamidokörper bestimmt werden. Es ergaben sich folgende Geschwindigkeitskonstanten:

Salzsäure	Bromwasserstoffsäure	Salpetersäure	o-Nitrobenzoësäure
0,080	0,140	0,116	0,0088

Salzsäure, Bromwasserstoffsäure und Salpetersäure, die in wässeriger Lösung gleich stark sind, wirken also in Anilinlösung sehr verschiedenartig. o-Nitrobenzoësäure ist, wie im Wasser, viel schwächer als die übrigen.

Die aminolytische Konstante derselben Base ergibt sich nahezu unabhängig von ihrem untersuchten Salze. Die aminolytischen Konstanten $\varkappa$ sind sehr verschieden und ändern sich in demselben Sinne, wie die Affinitätskonstanten K' der Base in wässerigen Lösungen:

Base	$\varkappa$	K	$\frac{\varkappa}{K} \times 10^{-8}$
Chinolin	1,66	$0,8 \times 10^{-9}$	20
Pyridin	2,32	$2,3 \times 10^{-9}$	10
Chinaldin	5,31	4×10^{-9}	11
α-Pikolin	10,7	$4,5 \times 10^{-8}$?	2,4 ?
s-Collidin	$2,87 \times 10^{2}$	$2,4 \times 10^{-7}$	12
Dimethylbenzylamin	$1,05 \times 10^{4}$	$1,05 \times 10^{-5}$	10
Diäthylbenzylamin	$2,17 \times 10^{4}$	$3,56 \times 10^{-5}$	6,1
Triäthylamin	$4,34 \times 10^{5}$	$6,4 \times 10^{-4}$	6,8

Die $\varkappa$-Werte beziehen sich auf 45°, die K-Werte auf 25°; trotzdem ist das Verhältnis beider Konstanten nahezu gleich. Es liegt auf der Hand, dass man beide Erscheinungen auf eine und dieselbe Ursache wird zurückführen müssen. Diese wird wohl in der verschieden starken Tendenz des Aminstickstoffs fünfwertig zu wirken, zu suchen sein. Wenn eine Aminbase beim Lösen in Wasser elektrolytisch dissociirt wird, so muss sie vorher H_2O anlagern, was mit einer Änderung der N-Valenz verbunden ist, und je mehr die Base dissociirt ist, um so mehr Moleküle müssen sich mit Wasser verbunden haben. Bei den Versuchen der Verf. ist die Base als die stärkste definirt, die am meisten Säure der Anilinlösung entziehen kann, die also

die grösste Menge Salz, in welchem ja der Stickstoff fünfwertig ist, bildet. Es ist unwahrscheinlich, dass die verschiedene Stärke der Basen in Anilinlösung auf eine Dissociation zurückzuführen ist. G. C. Sch.

---

44. **B. R. de Bruyn.** *Beitrag zur Kenntnis der Gleichgewichte mit zwei flüssigen Phasen von einem Alkalisalz, Wasser und Alkohol* (Diss. Leiden 158 pp. 1899). — Diese Dissertation enthält die Untersuchung, über welche schon Beibl. 23, p. 319 nach einer vorläufigen Mitteilung referirt wurde. Es werden die eignen Messungen, sowie diejenigen anderer Untersucher über Systeme mit zwei oder drei der dort genannten Komponenten mittels der von Schreinemakers behandelten graphischen Vorstellung bearbeitet und alle Resultate in dieser Weise übersichtlich zusammengestellt.

L. H. Siert.

---

45. **W. R. Lang und A. Rigaut.** *Die Zusammensetzung und Dissociationsdrucke der Ammoniak-Cadmiumchloride* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 883—887. 1898). — Es wurden zwei Verbindungen von Chlorcadmium mit Ammoniak $CdCl_2 . 6\,NH_3$ und $CdCl_2 . 2\,NH_3$ hergestellt. Die erstere zeigte folgende Dissociationsdrucke:

Temp.	Druck	Temp.	Druck	Temp.	Druck
0°	46 mm	44°	290 mm	60°	696 mm
13	68	48	411	61	711
22	133	50	455	63	776
25	152	52	511	65	831
31	181	59	631	69	931
39	235				

Oberhalb 62° vermag $CdCl_2 . 6\,NH_3$ bei Atmosphärendruck nicht mehr zu bestehen, es verwandelt sich in $CdCl_2 . 2NH_3$, welches erst bei 210° sich zu zersetzen beginnt. G. C. Sch.

---

46. **J. F. Clark.** *Elektrolytische Dissociation und Giftwirkung* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 263—316. 1899). — Es wird die Giftwirkung einer grossen Reihe von Säuren, Basen und Salzen, auf Oedokophalum, Botrytis, Penicillium, Aspergillus und Sterigmatocystis untersucht. Die Abhandlung hat ausschliesslich chemisches und physiologisches Interesse. Bemerkenswert ist, dass keine neuen Beweise dafür beigebracht

werden konnten, dass die Giftwirkung ausschliesslich oder zum grössten Teil von den Ionen herrühren; im Gegenteil bei verschiedenen Säuren nahm die Giftwirkung mit der Dissociation ab.

G. C. Sch.

---

47. ***F. Pietzker.*** *Zur Lehre von den physikalischen Dimensionen* (Verh. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 30—33). — Der Verf. nimmt Anstoss an den zu weit gehenden Folgerungen, die man aus den Dimensionsangaben für die physikalischen Grössen ziehen zu können glaubt, und erläutert seinen Widerspruch an einem speziellen Beispiel, um dann daran einige allgemeine Bemerkungen zu knüpfen.

Das spezielle Beispiel ist die Behauptung, dass die elektromagnetisch und elektrostatisch gemessene Elektricitätsmengeneinheit sich durch einen Geschwindigkeitsfaktor unterscheiden. Das ist ein logischer Widerspruch, denn gleichartige Grössen können sich nur durch reine Zahlenfaktoren voneinander unterscheiden. Die ganze Dimensionsverschiedenheit der beiden Angaben für die Elektricitätsmengen ist unberechtigt. Der Verf. setzt auseinander, dass sie daher rührt, dass die Dimensionslehre einer ganz verfehlten Systematik zu Liebe Dinge, die innerlich keine Beziehung haben, vermengt, was der Verf. noch durch weitere Beispiele erläutert. G. C. Sch.

---

48. ***Fr. Pietzker.*** *Wahre und scheinbare Homogeneïtät in den physikalischen Gleichungen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 208—224. 1899). — Der Verf. wendet sich gegen einen Teil der Auseinandersetzungen in den Artikeln dieser Zeitschrift von Höfler, Schreber, Koppe (**12**, p. 14, 144, 149) und bespricht die folgenden Punkte. 1. Die Verhältnisgleichung muss äusserlich nicht stets die Form einer solchen haben. Die Gleichungen der Geometrie und Mechanik haben die verlangte Homogeneïtät, die letztere kann jedoch nur zu einem rein formellen Prüfungsmittel für die Möglichkeit der aufgestellten Gleichungen dienen. 2. Die Homogeneïtätsbetrachtungen der Dimensionslehre scheinen deshalb zu einem materiellen Aufschluss über die Natur physikalischer Gesetze zu führen, weil die benutzten Gleichungen die volle Homogeneïtät erst dadurch erlangen, dass man verschiedenartige Dinge auf Grund äusserlicher Übereinstimmung für wesensgleich er-

klärt. 3. Der Verf. wendet sich zu den Folgerungen, die sich durch die Anwendung seiner allgemeinen Anschauung auf die Begriffe der Elektricitätslehre ergeben und welche von Poske (12, p. 42) angegriffen worden sind. K. Sch.

---

49. ***Th. Wulf.*** *Zur Mach'schen Massendefinition* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 205—208. 1899). — Der Verf. zeigt, wie die beiden Mängel, welche P. Volkmann (Beibl. **22**, p. 917) in der Mach'schen Massendefinition findet, zu beseitigen seien. Den Erfahrungssatz: „Gegenüberstehende Körper erteilen sich entgegengesetzte Beschleunigungen nach der Richtung ihrer Verbindungslinie", den Mach an die Spitze der Mechanik stellt, ersetzt er durch den analogen Erfahrungssatz: „Central aufeinanderstossende Körper erteilen sich entgegengesetzte Beschleunigungen in der Richtung der Verbindungslinie ihrer Schwerpunkte". Er gibt ferner einen Versuch nebst Resultaten an, durch den das Gesetz, dass die Massen zweier Körper, welche einander beschleunigen, den erhaltenen Beschleunigungen umgekehrt propotional sind, experimentell verifizirt werden kann. K. Sch.

---

50 u. 51. ***Hans Kleinpeter.*** *Die Entwicklung des Raum- und Zeitbegriffes in der neueren Mathematik und Mechanik und seine Bedeutung für die Erkenntnistheorie* (Arch. f. systematische Philosophie **4**, p. 32—43. 1898). — *Über Ernst Mach's und Heinrich Hertz' prinzipielle Auffassung der Physik* (Ibid. **5**, p. 159—184. 1899). — Die Artikel ziehen aus den bezüglichen neueren Untersuchungen die Folgerungen für die Erkenntnistheorie. Gemäss den Arbeiten von Mach und Hertz, die in Betreff des Raumbegriffs durch die Forschungen anderer über die nichteuklidische Geometrie ergänzt werden, wird der rein subjektive Ursprung *aller* unserer Begriffe betont. Nach der oft zitirten Stelle aus der Hertz'schen Einleitung in seine Prinzipien der Mechanik hat die Erfahrung über die Richtigkeit dieser Begriffe zu entscheiden, dieser „Scheinbilder oder Symbole," die wir uns von den äusseren Gegenständen machen. Daher ist alles Wissen subjektiv; es gibt nicht eine objektive, über Menschen und Göttern thronende Wahrheit, wie sich die alten Griechen dieselbe vorstellten, und es ist nicht Sache der Wissenschaft, Wissen zu enthalten, wohl aber jedem einzelnen

von uns zur Erreichung eines solchen behilflich zu sein. Der Kantische Wahn von der unbedingten Gewissheit der Geometrie ist zerstört. Die Sätze der Geometrie besitzen keine Gültigkeit für ein Wesen, das gar nicht denkt, und ein solches ist die Natur, d. h. also die Sätze der Mathematik haben keine vom Subjekte unabhängige Geltung. — Als geistreiche philosophische Kommentare zu den einschlägigen mathematischen und physikalischen Schriften sind beide Aufsätze interessant zu lesen.

Lp.

---

52. ***L. Boltzmann.*** *Zur Energetik* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte, Düsseldorf 1898, p. 65—67). — Der Verf. beweist an einem speziellen Beispiel, dass der von Helm aufgestellte Satz: In jedem mechanischen System muss für jede mögliche Veränderung die Summe der potentiellen und kinetischen Energie unverändert bleiben (Helm, Energetik nach ihrer geschichtlichen Entwicklung), unklar ist. Dasselbe gilt von Helm's Ableitung der Elasticitätsgleichungen und den Gibbs'schen Gleichungen, bei denen zum Zweck einer äussern formellen Abrundung die Präcision der Begriffsbestimmungen von Gibbs aufgegeben wird.

G. C. Sch.

---

53. ***L. Boltzmann.*** *Anfrage, die Hertz'sche Mechanik betreffend* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 67). — Zwei starre, in einem Punkt B mittels eines Kugelgelenks verbundene Stangen, von denen jede einen nicht in B befindlichen Massenpunkt A und C hat, während sonst alles masselos ist, liefern im Sinn Hertz' einen verborgenen Mechanismus, der die Reflexion einer im Innern einer elastischen Hohlkugel befindlichen elastischen Vollkugel an der Hohlkugel darstellt. Wie kann durch einen verborgenen Mechanismus, für den irgend welche holonome oder nicht holonome Gleichungen gelten, an deren Stelle aber gemäss Hertz' Theorie nicht Ungleichungen treten dürfen, der einfache vollkommen elastische Stoss zweier Vollkugeln dargestellt werden? Sollte es wirklich Schwierigkeiten bereiten, selbst für diese einfachsten Naturvorgänge entsprechend einfache, alle Anforderungen der Hertz'schen Theorie erfüllende verborgene Mechanismen zu finden, so würde dadurch deren Bedeutung für die Physik trotz aller

ihrer philosophischen Schönheit und Vollkommenheit sehr vermindert. G. C. Sch.

54. **L. Boltzmann.** ***Vorschlag zur Festlegung gewisser physikalischer Ausdrücke*** (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 67—68). — Der Verf. beantragt, es mögen in den Fällen, wo noch keine einheitlichen Bezeichnungen üblich sind, solche von der mathematischen und der physikalischen Abteilung der Naturforschergesellschaft, bez. der Mathematikervereinigung in Vorschlag gebracht und empfohlen werden. Als Beispiele solcher vorzuschlagenden Bezeichnungen führt er an: 1. „Vektor" für eine Grösse mit Richtung und Richtungssinn, „Tensor" ohne den letztern; „Rotor" mit Drehungssinn, „Axiar" als allgemeinen Begriff, der alle vorherigen umfasst (nach Voigt und Wiechert). 2. Gebrauch des englischen (Weinranken)-Koordinatensystems, wo eine Beziehung zur gegebenen Natur vorliegt (zum Elektromagnetismus, zur Erddrehung etc.). 3. „Orientirung" für die gesamte Gedrehtheit eines starren Körpers um einen Punkt (z. B. den Schwerpunkt). Ihr Differentalquotient nach der Zeit ist die Drehung. 4. „Isentropen" statt „Adiabaten" für Zustandsveränderung ohne Wärmezufuhr, „Isopyknen" für solche, wo das Volumen, „Isobaren" für solche, wo der Druck konstant bleibtt.
G. C. Sch.

55. **A. Blondel.** ***Über die Bewegungsgleichung der Automobilen*** (C. R. 128, p. 1441. 1899). — In der Nummer der C. R. vom 23. Mai hatte Petot einen Fehler in der allgemein gebräuchlichen Differentialgleichung für die Bewegung eines Automobils verbessert. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass er eine gleichwertige Verbesserung bereits 1898 in dem von ihm und F. Paul Dubois verfassten Werke La traction électrique sur voie ferrée vorgenommen hat. Lp.

56. **G. Lippmann.** ***Über das aus den Gesetzen der universalen Attraktion abgeleitete absolute Zeitmaass*** (C. R. 128, p. 1137—1142. 1899). — Ist k^2 die Gravitationskonstante, F die zwischen zwei Massen M und m im Abstande r stattfindende Newton'sche Anziehung, so hat man (1) $F = k^2\, M m / r^2$; andererseits gilt für F der leicht verständliche Ausdruck (2) $F = m\, d^2 x / d t^2$. Aus (1) und (2) folgt:

$$k^2 = \frac{r^2}{M} \cdot \frac{d^2 x}{d t^2},$$

d. h. k^2 hat die Dimension -2 in Bezug auf die Zeit und ist unabhängig von den Einheiten der Länge und der Masse. So berechnet man im C.G.S.-System $k = 1/3862$, sei es dass man Centimeter und Gramm oder Meter und Tonne einsetzt. Die so *absolut*, d. i. nicht durch Vergleich einer Zeit mit einer andern gefundenen Zahl $1/k = 3862$, d. h. 3862 Sekunden der gebräuchlichen Zeitmessung (oder etwas mehr als eine Stunde) wird als *absolute Zeiteinheit* eingeführt. Um dieselbe physikalisch darzustellen, kann man folgendes Verfahren einschlagen: Ist M die Masseneinheit, um welche ein materieller Punkt im Abstande der Längeneinheit eine Kreisbahn beschreibt, so beträgt die Umlaufszeit 2π absolute Zeiteinheiten; der bewegliche Punkt durchläuft also den Bogen 1 in der Zeit 1. — Die Länge des Pendels, das in Paris während der absoluten Zeiteinheit 3600 Schwingungen ausführt, ist 1,02960 m. — Endlich ist die Zahl $1/k$ aus der bekannten Umlaufszeit eines Planeten, aus der Masse der Sonne und der grossen Halbaxe der Bahn leicht zu berechnen, wenn die Masse des Planeten gegen die der Sonne vernachlässigt werden darf; ebenso aus der Umlaufszeit eines Trabanten um einen Planeten. Lp.

---

57. **H. Kellermann.** *Ein Standfestigkeitsapparat* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 224. 1899). — In eine Seite eines schiefen vierseitigen Hohlprismas sind Löcher gebohrt, in welche mit Eisenspitzen versehene Bleiklötzchen gesteckt werden; die entgegengesetzte Prismafläche fehlt. Ein mit dem Apparat passend verbundenes Lot lässt erkennen, ob der Schwerpunkt des Prismas unterstützt ist. K. Sch.

---

58. **Fritz Kötter.** *Der Bodendruck von Sand in vertikalen cylindrischen Gefässen* (Journ. f. Math. 120, p. 189—241. 1899). — Der Bodendruck von Sand in vertikalen cylindrischen Gefässen ist von Hagen und neuerdings von Forchheimer experimentell untersucht worden, und zwar durch Bestimmung des Minimums der Kraft, welches eben genügt, um den beweglichen Boden einer mit Sand gefüllten Röhre gegen den Sanddruck im Gleichgewicht zu halten. Dabei hat

sich das merkwürdige Resultat ergeben, dass jene Kraft, also auch der Sanddruck sich mit wachsender Höhe der Sandschicht ausserordentlich schnell einer endlichen Grenze nähert. Der theoretischen Bestimmung dieses Grenzwerts ist die vorliegende Abhandlung gewidmet (die bisherigen Theorien von Hagen, Forchheimer und Könen machen von zum Teil recht bedenklichen Annahmen Gebrauch).

Der Verf. behandelt die Aufgabe als ein Problem der Variationsrechnung und rechtfertigt dies eingehend. Er geht aus von den rein statischen Beziehungen einerseits, bei denen der Körper als starr betrachtet werden kann, und von den physikalischen Beziehungen andererseits, welche für Sand dahin lauten, dass für kein Flächenelement die Neigung des Drucks zur Normale grösser sei, als ein gewisser Winkel, der Böschungswinkel, und dass sie an den starren Wänden nicht grösser sei als ein anderer Winkel, der Reibungswinkel des Sandes an der Wand. Es handelt sich darum, ein diesen statischen und physikalischen Gleichgewichtsbedingungen genügendes System von Druckkräften zu finden.

Nachdem die Aufgabe bis zu einem gewissen Punkte ganz allgemein geführt worden ist, werden diejenigen beiden Fälle behandelt, für welche dem Verf. die Lösung gelungen ist, nämlich der parallelwandige Trog und der Kreiscylinder; dort wird das Problem zweidimensional, hier wird die Aufgabe durch den Beweis vereinfacht, dass sich jeder Wert des Bodendrucks durch eine um die Axe symmetrische Druckverteilung erreichen lässt; immerhin werden die Formeln (die sich im Auszug nicht wiedergeben lassen), hier natürlich verwickelter. Allgemein lässt sich der Bodendruck in der Form

$$P = \varrho\, h\, F = \varrho\, C\, \frac{F^2}{U}$$

darstellen, wo ϱ die Dichte des Sandes, F der Querschnitt, U der Umfang des Gefässes, h bez. C Konstanten sind; h kann als Druckhöhe, C als Druckkoeffizient bezeichnet werden, letzterer ist nur noch von der Form, aber nicht mehr von der Grösse des Querschnitts abhängig, übrigens aber für die beiden hier behandelten Querschnittformen, Spalt und Kreis, nur sehr wenig verschieden. Dagegen hängt der Druckkoeffizient in sehr hohem Maasse von der innern und äussern Reibung ab,

und es sei beispielsweise angeführt, dass, wenn der Reibungswinkel von $6^1/_2{}^0$ auf 55^0 wächst, der Druckkoeffizient beim Spalt von 7,6 auf 0,4, beim Kreis von 7,7 auf 0,5 herabsinkt.

F. A.

---

59. **H. S. Hele Shaw.** *Die Bewegung einer vollkommenen Flüssigkeit* (R. Inst. of G. Brit. Sepab. p. 1—16. 1899). — Eine populäre Vorlesung über die Strömung der Flüssigkeiten, die Eigenschaften der Stromfäden, die Druckverhältnisse, die sich bildenden Wirbel etc. Durch verschieden gefärbte Kugelreihen bez. flüssige Streifen werden die Verhältnisse anschaulich vorgeführt; die Abhandlung gibt von diesen Modellen und Apparaten Reproduktionen, zum Teil in Farbendruck. F A.

---

60. **V. Bjerknes.** *Über einen hydrodynamischen Fundamentalsatz und seine Anwendung auf Atmosphäre und Weltraum* (K. Svensk. Vet. Ac. Handl. 31; nach Oberbeck in Meteor. Ztschr. p. 184—186. 1899). — Flächen gleichen Drucks bez. gleicher Dichte werden Isobaren bez. Isosteren, ihre Schnittlinien isobar-isostere Kurven genannt; — $\partial p / \partial n$ ist der Gradient, $+ \partial k / \partial n$ (k specifisches Volumen) wird als Beweglichkeitsvektor bezeichnet. Hierfür werden folgende Sätze abgeleitet: 1. Der Masse, die zur Zeit ein isobar-isosteres Solenoid erfüllt, wird von dem Gradienten eine Wirbelgeschwindigkeit mitgeteilt um die Solenoidaxe als Axe und mit einer überall dem reziproken Querschnitt gleichen Intensität; diese Wirbelbeschleunigung ist von dem Beweglichkeitsvektor gegen den Gradienten hin gerichtet. 2. Die Flüssigkeitsmasse, welche eine isobar-isostere Röhre füllt, hat eine Rotationsbewegung, deren Beschleunigung der Anzahl der in der Röhre enthaltenen Solenoide gleich ist. 3. Eine geschlossene Flüssigkeitskurve hat in einer Cirkulationsbewegung eine Beschleunigung gleich der Anzahl von isobar-isosteren Solenoiden, welche sie umschliesst.

Die Anwendungen beziehen sich zunächst auf Gefässe mit Flüssigkeiten, deren Dichte in horizontalen Schichten oder vertikalen Schichten kontinuirlich verschieden ist oder an einer Stelle sich plötzlich ändert; hierdurch entstehen Wirbelbewegungen um eine horizontale oder eine vertikale Axe oder „Gleitungswirbel". Ein dem letztern ähnlicher Fall tritt ein z. B. bei

der erwärmten Luft in einem Schornstein. Auch auf die Bewegungen der Atmosphäre findet die Theorie in vollem Maasse Anwendung, z. B. zur Erklärung der Passate, der Land- und Seewinde, der Winde bei Sonnenauf- und -untergang, der Cyklone und Anticyklone etc. Den Schluss bilden Betrachtungen über die Meeresströmungen, die entweder vorwiegend durch Winde oder durch Dichteunterschiede erzeugt werden können. F. A.

---

61. ***Lord Kelvin.*** *Kontinuität in der Wellentheorie* (Phil. Mag. (5) 46, p. 494—500. 1898). — Es handelt sich um vergleichende Betrachtungen über Verdichtungs-Verdünnungs-Wellen in Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern, Verdrehungswellen in festen Körpern, elektrische Wellen in allen Stoffen, die fähig sind, sie durchzulassen und über strahlende Wärme, sichtbares und ultraviolettes Licht. Zu Grunde gelegt wird den Betrachtungen die Vorstellung einer ideal starren Kugel aus Platin, die innerhalb einer ebenfalls ideal starren, aber masselosen Kugelschale hängt, während letztere selbst wieder in Luft oder in Wasser oder in einem grossen Glasblock, in einer leitenden oder nichtleitenden, durchsichtigen oder undurchsichtigen Masse eingebettet ist. Es werden nun durch geeignete Anwendung von Kräften zwischen Schale und Kern verschiedene Arten von Schwingungen hervorgerufen, diese durch Steigerung der Frequenz in akustische, optische etc. übergeführt und die Kontinuität zwischen allen diesen verschiedenen Schwingungszuständen festgestellt. Diese Andeutungen müssen genügen, da sich an den Einzelheiten der interessanten Ausführungen kaum etwas kürzen lässt. F. A.

---

62. ***P. Métral.*** *Demonstration des archimedischen Prinzips für Gase* (Journ. de phys. (3) 8, p. 215. 1899). — Zwei übereinanderhängende Glasballons befinden sich tarirt an der einen Seite eines Wagebalkens. Der untere taucht in ein Gefäss ein. Wird dieses mit Kohlensäure gefüllt, so steigen die Ballons. Füllt man den obern Ballon ebenfalls mit Kohlensäure, so stellt sich das Gleichgewicht wieder her. Eine ähnliche Anordnung ermöglicht auch den Nachweis des archimedischen Prinzips für Gase, die leichter als Luft sind.
G. J.

---

63. ***D. Berthelot* und *P. Sacerdote.*** *Über Mischung der Gase und die Kompressibilität von Gasgemischen* (C. R. 128, p. 820—822. 1899). — Die Verf. untersuchen die Kompressibilität folgender drei Gasgemische: Schwefeldioxyd und Kohlendioxyd, Sauerstoff und Stickstoff (atmosphärische Luft) und Sauerstoff und Wasserstoff (O und H). Das Schwefeldioxyd- und Kohlendioxydgemisch ist weniger kompressibel, als es die Theorie erwarten lässt, dasselbe zeigt sich an dem Gemisch von Sauerstoff und Wasserstoff. Bei dem Sauerstoff-Stickstoffgemisch fallen die Abweichungen zwischen beobachtetem und berechnetem Wert nahezu den Beobachtungsfehlern gleich gross aus. Rud.

---

64. ***P. Sacerdote.*** *Das Gesetz der Mischung von Gasen — Ein neuer Apparat zur Demonstration desselben* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 319—329. 1899). — Berthollet hat das Gesetz aufgestellt, dass die Mischung zweier Gase (bei konstanter Temperatur und konstantem Volum von anfänglich gleichem Druck sich ohne Druckänderung vollziehe.

Leduc gelangte auf einem andern Wege bei der Prüfung dieses Gesetzes zu dem Resultat, dass es im allgemeinen nicht gültig sei. Der Verf. hat die Untersuchung Berthollet's wiederholt unter Beobachtung grösster zu erzielender Genauigkeit. Die Einzelheiten dieser Versuche sind schon aus Referaten über des Verf. Arbeiten in den Comptes Rendus bekannt (vgl. Beibl. 22, p. 377). Hier bringt der Verf. als neu vornämlich die Beschreibung eines Apparats, der schnell und deutlich zu zeigen gestattet, ob und in welchem Maasse sich der Druck beim Mischen zweier Gase ändert.

Des weiteren bespricht der Verf. die Umformungen, die man dem Gesetz von Berthollet geben kann, einmal ohne vorauszusetzen, dass die Gase dem Mariotte'schen Gesetz gehorchen, und zweitens bei dieser Voraussetzung.

Danach teilt er im Hinblick auf die Mischung der Gase diese in drei Gruppen: in Gase, die dem Berthollet'schen und dem Mariotte'schen Gesetz gehorchen, in solche, welche dem Berthollet'schen Gesetz folgen, aber nicht dem von Mariotte (z. B. N und O) und endlich in solche, welche dem Berthollet'schen Gesetz nicht folgen, wie z. B. Kohlendioxyd und Schwefel-

dioxyd. Für diese letzte Gruppe gilt kein Mischungsgesetz der Gase mehr. Rud.

---

65. ***G. U. Yule.*** *Über ein die Häufigkeit bestimmter Luftdrucke registrirendes Barometer* (Phil. Trans. Roy. Soc. London **190**, p. 467. 1898; Ztschr. f. Instrmkde. **19**, p. 183—184. 1898. Referat von Hammer). — Denkt man sich an einer bestimmten Station zu jedem abgelesenen Barometerstand als Abszisse x eine Ordinate y aufgetragen, die der Anzahl der Ablesungen jenes Barometerstands x innerhalb eines langen Zeitraums (bei bestimmten täglichen Ableseterminen selbstverständlich) entspricht, so erhält man die von dem Verf. sogenannte Barometerhäufigkeitskurve des Orts. Die Barometerhäufigkeitskurve hat keineswegs eine Form, die der symmetrischen Wahrscheinlichkeitsfunktion entspricht; sie ist vielmehr deutlich asymmetrisch, wobei diese Asymmetrie von drei oder vier wohl zu definirenden Konstanten abhängt. Mit der Aufsuchung dieser Konstanten beschäftigt sich die Abhandlung von Pearson und Lee; die Verf. sind bereits im Stande, generelle Häufigkeitsisobaren durch die britischen Inseln zu ziehen.

Yule hat nun das Modell eines Instruments hergestellt, das die Ablesungen des Barometerstands zu bestimmten Zeiten und die Auslese dieser Stände erspart, vielmehr die Häufigkeitskurve selbstthätig liefert. Er benutzt ein Aneroïd, dessen zentrale Welle statt des Zeigers eine leichte Rinne trägt. Das Ende der Rinne führt zu einem Kranz von festen Rinnen, die in vertikalen Röhren (Behältern) endigen. Von solchen festen Rinnen und Röhren sind, wenn z. B. die extremen auf der Station beobachteten Barometerstände 3 Zoll voneinander abweichen, und $^1/_{10}$ Zoll die zu registrirende Einheit ist, 30 im Kreis herum gestellt, einen Raum einnehmend, der eben der Aneroïdvariation von 30 Zehntelzoll des Quecksilberluftdrucks entspricht. In bestimmten Zeitabschnitten wird nun mit Hilfe eines Uhrwerks jedesmal ein leichtes Kügelchen aus einer Zubringerrinne auf die Rinne an der Welle und von dieser durch die äussern Rinnen in einen der vertikalen Behälter geleitet. Die ganze Analyse besteht am Schluss eines bestimmten Zeitabschnitts im Abzählen der Kügelchen in jedem der Behälter; man hat nur die Zahl der Kügelchen als Ordinate

aufzutragen zu Abszissen, deren Längen den Nummern der Röhren entsprechen. G. C. Sch.

---

66. ***H. Kamerlingh Onnes.*** *Normal-Gasmanometer (Präcisionspiëzometer mit veränderlichem Volumen für Gase)* (Verslagen Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1899/1900, p. 45—57; Comm. Phys. Lab. Leiden Nr. 50, 21 pp.). — Diese geschlossenen Manometer sind konstruirt worden 1. für die Bestimmung der Isothermen von Gasen bei Temperaturen, welche bis zum Gefrierpunkt des Hg hinunter gehen können, indem der Druck mit dem offenen Manometer (vgl. Beibl. **23**, p. 80) gemessen wird; 2. die Messung von Drucken bei andern Untersuchungen, nach vorhergehender Kalibrirung mit dem offenen Manometer, wenn die direkte Anwendung dieses Apparats zu umständlich wäre. Der Apparat besteht aus vier geschlossenen Manometerröhren, bestimmt für Drucke von 4 bis 8, 8 bis 16, 16 bis 32, 32 bis 64 Atm. Die äusserst sorgfältige Konstruktion gestattet eine Genauigkeit bis zu $^1/_{5000}$ zu erreichen. Die Manometerröhren, welche den Cailletet'schen Röhren ähnlich sind, haben Durchmesser von 8, 6, 4 und 3 mm, und sind oben von erweiterten Teilen versehen.

Es sind Vorrichtungen getroffen zur genauen Bestimmung des Normalvolumens (0°, 760 mm) des eingeschlossenen Gases, und zur Messung des Höhenunterschieds der Quecksilberkuppen in der Manometerröhre und an der freien, dem Druck ausgesetzten Oberfläche. Zur Druckübertragung dienen nur Hg und komprimirtes Gas, so dass Verunreinigung durch irgend andere Flüssigkeiten ausgeschlossen ist. Die Ablesung geschieht kathetometrisch. L. H. Siert.

---

67. ***L. Papanti.*** *Über die barometrische Höhenmessung. Kurze Notizen mit hypsometrischen Tafeln* (Florenz 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 465—469. 1899). — Diskussion der verschiedenen barometrischen Höhenformeln und Anweisungen zur Ausführung von Höhenbestimmungen. B. D.

---

68. ***P. Vieille.*** *Deformation der Wellen während ihrer Fortpflanzung* (C. R. 128, p. 1437—1440. 1899). — Der Verf. hatte früher gezeigt, dass plötzliche und starke Verdichtungen

eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben, die bis zum Dreifachen der normalen Schallgeschwindigkeit ansteigen kann. Im Verfolg seiner Untersuchungen über die Druckverteilung bei Explosionen in Röhren ergaben sich neuerdings Druckkurven, die die Entstehung der Diskontinuität, auch wenn die Anfangswelle völlig stetig ist, deutlich erkennen lassen. Zur Erzeugung der Explosion diente feines Schiesspulver, der Druck wurde graphisch registrirt, und zwar an den beiden Röhrenenden, sowie in $^1/_3$ und $^2/_3$ der Röhrenlänge; diese Druckkurven werden in 10 facher Vergrösserung wiedergegeben und eingehend diskutirt, wobei sich u. a. die zunehmende Versteifung der Welle ergibt. Die Schlussbemerkung betrifft den scheinbaren Widerspruch der Resultate mit denen von Violle und Vautier. F. A.

---

69. ***M. F. Fitzgerald.*** *Über den Flügelflug von Platten* (Proc. Roy. Soc. London. Sepab. 1899). — Es wird der Versuch gemacht, zu ermitteln, inwieweit einerseits fortschreitender, andrerseits schwebender Flug mittels Platten erzielt werden kann, die an eine schwere Masse befestigt sind und nach Art von Flügeln hin und her bewegt werden; dabei werden die Verhältnisse möglichst entsprechend den Versuchen von Langley gewählt, um dessen Resultate benutzen zu können. Unter den vorausgesetzten Umständen ist die Bahn des Rumpfs eine schwache, die der Flügel eine ausgeprägtere Wellenlinie; für ihre verschiedenen Punkte wird der Druck nach Grösse und Richtung, sowie schliesslich die Arbeit für die Einheit der Last ermittelt; die Beziehungen werden durch Kurven anschaulich dargestellt. Die Formeln und das Detail der Resultate können auszugsweise nicht wiedergegeben werden. F. A.

---

70. ***Tait.*** *Über die Kompressibilität des Zuckers* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh 22, p. 359—360. 1898). — Die mittlere Kompressibilität pro Atmosphäre bei 12,4° C. betrug:

Zucker pro 100 Wasser	0	5	10	15	20
Für die 1. Tonne	0,00 004 650	4430	4265	4109	3965
„ „ 2. „	4 520	4316	4160	4013	3875
„ „ 3. „	4 410	4210	4065	3920	3789

Die Reziproken dieser Zahlen sind:

2151	2257	2344	2439	2522
2212	2317	2404	2492	2581
2268	2375	2460	2551	2640

Vergleicht man diese Zahlen mit der Formel des Verf. (Beibl. **19**, p. 481), so müssten sie in der ersten Reihe proportional Π, $\Pi + 1$, $\Pi + 2$, in der zweiten $\Pi + 5x$, $\Pi + 1 + 5x$, $\Pi + 2 + 5x$ etc. sein, wo x die Zunahme von Π für 1 Teil Zucker in 100 Gewichtsteilen Wasser bedeutet. Dies stimmt nicht genau; den obigen Reihen wird genügt, wenn man setzt:

$$\Pi : 1 : x = 2/51 : 58{,}1 : 19{,}2,$$

so dass der wirkliche Wert von Π 37 Tonnen Gewicht pro Quadratzoll zu sein scheint. Zucker scheint also die Kompressibilität des Wassers nur $^1/_3$ so stark zu vermindern, als die gleichen Gewichtsmengen gewöhnlichen Salzes, denn für das letztere ist x nahezu $= 1$. G. C. Sch.

---

71. ***G. A. Shakespear.*** *Anwendung einer Interferenzmethode zur Bestimmung des Young'schen Modulus für Drähte und seiner Abhängigkeit von Temperatur und Magnetisirung; weitere Anwendung derselben Methode zur Untersuchung der Dimensionsänderungen von Eisen- und Stahldrähten durch Magnetisirung* (Phil. Mag. (5) 47, p. 539—556. 1899). — An drei äquidistanten Randpunkten einer horizontal befestigten kreisförmigen Metallscheibe A waren drei gleiche Drähte, etwa 28 cm lang und 0,075 cm dick, befestigt, welche an ihren untern Enden eine der ersten parallele und gleich grosse Metallscheibe B in entsprechenden Randpunkten trugen; auf den drei parallelen Drähten war dicht unter A je eine Klemme befestigt und auf diesen drei Klemmen ruhte eine dünne Messingscheibe C, welche zum freien Durchlass der Drähte drei radiale Schlitze hatte. Eine gleiche Messingscheibe D wurde von drei weitern Klemmen getragen, welche dicht über B an den Drähten befestigt waren. Von der Mitte der Messingscheibe C hing ein Stab herab; er trug am unteren Ende ein Glasprisma, während auf der Mitte von D ein Spiegel ruhte, welcher mit der ihm parallelen und sehr nahen Seitenfläche des Prisma die Interferenzstrahlen im auffallenden Natriumlicht erzeugte. Die Einschaltung der Scheiben C und D zwischen A und B hat den Zweck, während der Versuche mit Be-

lastungen, die die Scheiben *A* und *B* biegen könnten, die parallele Lage des Spiegels und der Prismenfläche zu sichern. Die unterste Scheibe *B* trug an einem centralen Haken einen Hohlcylinder mit konischem obern und untern Ende. Der Hohlcylinder tauchte in ein mit Wasser gefülltes Gefäss, aus welchem das Wasser abgelassen werden konnte, so dass eine allmählich wachsende Belastung der Drähte stattfand. Die durch den Abfluss verursachten Schwingungen des Hohlcylinders wurden durch ein an seinem untern Ende befestigtes Flügelkreuz gedämpft.

Bei der Dehnung der Drähte entfernt sich das Prisma vom Spiegel, die Interferenzstreifen verschieben sich, aus der Zahl der über eine feste Marke wandernden Interferenzstreifen kann die Längenänderung der Drähte bis auf 0,00003 mm bestimmt werden.

Um die Temperaturänderungen der Drähte hervorzubringen, wurden die vier Scheiben mit einem doppelwandigen Gehäuse umgeben und zwischen beide Wände Dampf von siedendem Wasser geleitet. Mit Hilfe einer Luftpumpe konnten dem Dampf des Siedekessels Temperaturen zwischen 45 und 100° gegeben werden. Zur Erzeugung geringerer Temperaturen wurde Alkoholdampf gebraucht.

Die untersuchten Drähte bestanden aus Kupfer, weichem Eisen, Stahl und Messing. Wenn in aufeinanderfolgenden Versuchen die Drähte immer um denselben Betrag belastet und entlastet oder erwärmt und abgekühlt wurden, so ergaben die ersten Versuche einer solchen Reihe immer einen grössern Wert des Elasticitätsmoduls als die spätern, bei denen sich der Wert einer definitiven Grenze näherte. Der schliessliche Wert des Elasticitätsmoduls war bei 100° kleiner als bei 13°, und zwar um 3,6 Proz. bei Kupfer, 1,6 Proz. bei Eisen, 3,2 Proz. bei Stahl und 3 Proz. bei Messing.

Zur Magnetisirung wurden die drei Eisendrähte mit gleichen Solenoiden umgeben; während der Magnetisirung zeigten sie eine deutliche Abnahme des Elasticitätsmoduls. Zur genauern Untersuchung der Magnetisirungswirkungen wurden 75 cm lange Eisendrähte gebraucht und mit Solenoiden umgeben, dabei aber durch je einen doppelten Röhrenmantel gegen Erwärmung durch den elektrischen Strom geschützt. Die Stromstärke

wurde von 0 bis 2 Amp. gesteigert uud dann wieder bis Null verringert. Bei starker Belastung verkürzte sich der Eisendraht, bis die Stromstärke ihr Maximum erreichte, dann verlängerte er sich, bis die Stromstärke wieder Null wurde. Bei schwach belasteten Drähten aber endete die anfängliche Verkürzung vor dem Eintritt des Strommaximums; die darauf folgende Verlängerung dauerte bis über das Strommaximum hinaus, bis an einer Stelle während der Stromabnahme wiederum Verkürzung eintrat. Wurde nun der Strom in entgegengesetzter Richtung mit einer von 0 bis 2 Amp. zunehmenden und dann wieder bis auf Null abnehmenden Stärke durch die Solenoide geleitet, so dauerte zunächst die Verkürzung noch weiter an, verwandelte sich noch vor Erreichung des Strommaximums in eine Verlängerung, bis an einer gewissen Stelle während der Stromabnahme wieder Verkürzung eintrat. Dabei war aber am Ende des Versuchs die Drahtlänge grösser als am Anfang. In Übereinstimmung hiermit zeigte sich, dass auch Wechselströme den Draht verlängerten. Lck.

---

72. ***C. Kranz** und **K. R. Koch**. Untersuchungen über die Vibration des Gewehrlaufs. I. Schwingungen in vertikaler Ebene bei horizontal gehaltenem Gewehr. A. Gewehre vom Typus des Mausergewehrs Modell 71. Mit 6 Tafeln* (Abhandl. d. k. bayer. Akad., II. Kl. 19, p. 747—775. 1899). — Schon in den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts wurde beobachtet, dass beim Schiessen aus einem freigehaltenen oder aufgelegten oder eingespannten Gewehr die Anfangstangente der Flugbahn keineswegs, wie man erwarten sollte, mit der verlängerten Seelenaxe oder Laufaxe, sowie diese unmittelbar vor dem Schusse während des Zielens gegeben ist, übereinstimmt, sondern mehr oder weniger gegen dasselbe geneigt ist, um einen Winkel ε, den sogenannten Abgangsfehlerwinkel. Da die Mehrzahl der Ballistiker zu der Ansicht neigt, dass die Erscheinung von einer Verbiegung, einer Vibration des Laufs während des Schusses herrührt, da aber bezügliche entscheidende Versuche zum Behufe des Nachweises solcher Schwingungen bislang noch nicht angestellt sind, so haben sich die Verf. zu der vorliegenden experimentellen Arbeit vereinigt, durch welche die Schwingungen von Gewehrläufen, zunächst denen grösseren

Kalibers, konstatirt und gemessen werden sollen. Die Beobachtungsmethode ist die optisch-photographische, welche in neuerer Zeit für solche Zwecke ausgebildet und wiederholt benutzt worden ist (vgl. Krigar-Menzel und Raps in Wied. Ann. 44, p. 623. 1891). Folgendes sind die Resultate der mit grosser Umsicht angestellten, umfangreichen Untersuchung, soweit dieselbe in dem vorliegenden Aufsatze abgeschlossen ist:

1. Das Gewehr führt in der Zeit vom Abdrücken bis zu dem Augenblicke, wo das Geschoss die Mündung passirt, abgesehen von der bekannten Rücklaufbewegung, Schwingungen aus, und zwar sowohl das eingeklemmte wie das freiliegende Gewehr. 2. Die Verbiegungskurve des Laufs, in jenem Augenblicke und in jedem beliebigen späteren, lässt sich mit der geschilderten Methode elektrischer Momentphotographie mehrerer Laufstellen für jeden speziellen Fall auf circa einige Tausendstel Millimeter genau bestimmen. Prinzipiell liegt kein Hindernis vor, dieses Verfahren auch auf die Verbiegungen von Geschützrohren und Laffetten anzuwenden. 3. Die beobachteten Laufschwingungen sind sehr ähnlich denen eines Stabes, welcher an dem einen Ende eingeklemmt ist; nämlich der Lauf schwingt gleichzeitig im Grundton (Schwingungsdauer 0,0363 Sek.) und im ersten Oberton (Schwingungsdauer 0,0072 Sek.). Für die Abgangsrichtung des Geschosses sind in erster Linie die Obertonschwingungen massgebend; bei normaler Ladung ist der vorderste Punkt, welcher im Moment des Geschossaustritts in relativer Ruhe ist, nicht an einer weit hinten befindlichen Stelle des Laufs gelegen (Kreuzschraube, Zapfenlager), sondern in dem Knotenpunkte des ersten Obertons; dieser Knoten liegt (nicht in einem Gewehrring, wie mitunter angenommen wurde, sondern) annähernd an derselben Stelle, welche die Theorie des an einem Ende eingeklemmten, transversal schwingenden Stabes verlangt. Dieser Knoten des ersten Obertons kann durch Aufstreuen von Sand auf einen längs des Laufs befestigten Kartonstreifen sichtbar gemacht werden. 4. Je kleiner die Ladung gewählt wird, desto mehr Schwingungen des Laufs sind abgelaufen, bis das Geschoss aus dem Laufe austritt; dieses Austreten erfolgt deshalb in einer andern Schwingungsphase, und darum variirt der Abgangsfehler mit der Ladung. Lp.

73. **C. G. Knott.** *Zurückwerfung und Brechung elastischer Wellen; mit seismologischen Anwendungen* (Phil. Mag. (5) 48, p. 64—97. 1899). — Die Arbeit zerfällt in drei Teile. Der erste ist eine Reproduktion einer Abhandlung, die i. J. 1888 in den Transactions of the Seismological Soc. of Japan erschienen ist. Sie ist überschrieben: Erdbeben und damit verbundene Schallerscheinungen als Illustrationen der allgemeinen Theorie elastischer Wellen. Nach einer kurzen Besprechung der Eigenschaften von Verdichtungs- und Transversalwellen wird die geringe Bedeutung der von Lord Rayleigh untersuchten Oberflächenwellen fester elastischer Körper für die Erdbebentheorie, dafür aber die um so grössere der von Thomson (Kelvin) Druckwelle (pressural wave) genannten Welle an der Grenzfläche von zwei elastischen Körpern hervorgehoben. Durch diese wird jede ankommende Welle, ob Längs- oder Querschwingung, in vier Teile durch Reflexion und Refraktion aufgebrochen. Diese vier Teile werden nun für das Beispiel Fels—Wasser nach Richtung und Stärke berechnet und besprochen. Die zum Teil sehr merkwürdigen Ergebnisse und die weiterhin betonte Unterscheidung zwischen elastischen und quasi-elastischen seismischen Wellen dienen zur Erklärung einiger der im Titel genannten Erschütterungs- und Schallphänome bei Erdbeben. Der zweite Teil gibt eine Anzahl kürzlich berechneter weiterer Beispiele, deren wichtigstes Schiefer-Granit auch graphisch dargestellt ist. Das Paar Fels—Luft zeigt ähnliche Verhältnisse wie das frühere Fels—Wasser, wofür ebenfalls eine graphische Darstellung gegeben ist.

Der dritte Teil gibt die mathematischen Grundlagen für die vorhergehenden Ausführungen und gestattet keinen Auszug.

R. Lg.

---

74. **A. A. Noyes und E. S. Chapin.** *Der Einfluss zweiioniger Elektrolyte auf die Löslichkeit dreiioniger Elektrolyte mit lauter verschiedenen Ionen* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 518—522. 1899). — Die Theorie des Einflusses zweiioniger Elektrolyte auf die Löslichkeit anderer mit lauter verschiedenen Ionen ist früher von Noyes (Beibl. 23, p. 224) entwickelt und durch Versuche von Noyes und Schwartz (Beibl. 23, p. 225), und Noyes und Chappin (Beibl. 23, p. 226) bestätigt worden. Auch die Löslichkeit von dreiionigen Elektrolyten bei Gegenwart

anderer Elektrolyten mit gleichnamigen Ionen ist schon behandelt worden (Beibl. 22, p. 641). Die Löslichkeit dreiioniger Elektrolyte bei Gegenwart anderer Elektrolyte mit lauter verschiedenen Ionen ist bisher ausser von einem rein empirischen Standpunkt noch nicht in Betracht gezogen. In dieser Abhandlung wird diese Lücke ausgefüllt und der Fall theoretisch und experimentell betrachtet, wo ein dreiioniger Elektrolyt (Calciumhydroxyd) sich in einer Lösung eines zweiionigen (Ammoniumchlorid) auflöst, wobei eine schwach dissociirte Substanz (Ammoniumhydroxyd) durch die Wechselwirkung entsteht. Zunächst wird die Theorie der Löslichkeitsbeeinflussung für diesen Fall aufgestellt. Nach Beschreibung der Versuche werden die theoretischen Werte mit den experimentellen verglichen. Es ergab sich eine recht gute Übereinstimmung, so dass die aufgestellte Theorie bestätigt werden konnte. G. C. Sch.

---

75. **G. Bertrand.** *Über einige Eigenschaften des Dioxyacetons in Beziehung zu seiner molekularen Agregation* (C. R. 129, p. 341—343. 1899). — Die Krystalle des Dioxyacetons sind bei gewöhnlicher Temperatur beinahe unlöslich in Alkohol, Äther und Aceton. Beim Erhitzen lösen sie sich, ohne aber beim Abkühlen sich wieder auszuscheiden. Diese eigentümliche Erscheinung rührt daher, dass das Dioxyaceton bei gewöhnlicher Temperatur aus zwei Molekülen besteht, die in der Wärme bei Gegenwart der obigen Lösungsmittel zerfallen. Die letzteren sind leicht löslich. Durch kryoskopische Bestimmungen beweist der Verf., dass die Moleküle unmittelbar nach dem Lösen aus zwei Molekülen bestehen, die langsam zerfallen. G. C. Sch.

---

76. **H. T. Barnes.** *Molekulargewicht von Schwefel in Schwefelkohlenstoff* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 156—159. 1899). — In einer früheren Abhandlung haben die Verf. nachgewiesen, dass die durch ein Salz verdrängte Menge Wasser in einer ziemlich nahen molekularen Beziehung zu der hinzugefügten Menge Salz steht. Der Verf. hat nun aus der Differenz des berechneten und beobachteten specifischen Gewichts von Schwefel in Schwefelkohlenstoff die durch den Schwefel verdrängte Menge

CS_2 berechnet. Die Resultate weisen auf ein Molekulargewicht S_9 hin. G. C. Sch.

---

77. ***F. W. Küster* und *A. Thiel.*** *Über ein neues Hydrat des Kaliumferrosulfats und über die Löslichkeitsverhältnisse der verschiedenen Hydrate dieses Salzes* (Ztschr. anorg. Chem. **21**, p. 116—121. 1899). — Die Verf. beschreiben ein neues Hydrat des Kaliumferrosulfalts $K_2SO_4 . FeSO_4 . 4\,H_2O$, so dass jetzt drei Hydrate bekannt sind, nämlich ausser dem obigen $K_2SO_4 . FeSO_4 . 6\,H_2O$ und $K_2SO_4 . FeSO_4 . 2\,HO$. Aus Löslichkeitsbestimmungen wurden folgende Umwandlungstemperaturen ermittelt:

$$K_2SO_4 . FeSO_4 . 6\,H_2O \rightleftarrows K_2SO_4 . FeSO_4 . 4\,H_2O + 2\,H_2O$$

bei etwa 30°.

$$K_2SO_4 . FeSO_4 . 4\,H_2O \rightleftarrows K_2SO_4 . FeSO_4 . 2\,H_2O + 2\,H_2O$$

bei etwa 87°.

$$K_2SO_4 . FeSO_4 . 6\,H_2O \rightleftarrows K_2SO_4 . FeSO_4 . 2\,H_2O + 4\,H_2O$$

bei etwa 54°. G. C. Sch.

---

78. ***F. Lamouroux.*** *Über die Löslichkeit der normalen Säuren der Oxalsäurereihe in Wasser* (C. R. 128, p. 998—1000. 1899). — 1884 teilte Henry die Säuren der Oxalsäurereihe in zwei Gruppen, in die mit gerader und in die mit ungerader Anzahl an Kohlenstoffatomen. Erstere sollten wenig, letztere leicht in Wasser löslich sein. Von der zweiten Gruppe führte er aber überhaupt nur drei Säuren dafür an. Lamouroux untersucht daher die Gültigkeit dieses Satzes an mehreren Säuren, und führt die Untersuchung ferner für verschiedene Temperaturen bis zu 65° hin durch. Dabei ergab sich nun in Bezug auf folgende zehn Säuren: Oxalsäure, Malonsäure, Bernsteinsäure, Brenzweinsäure, Adipinsäure, Pimelinsäure, Korksäure, Lepargylsäure, Sebacinsäure und Brassylsäure, dass eigentlich nur die Malonsäure und die Brenzweinsäure von den Säuren mit einer ungleichen Anzahl von Kohlenstoffatomen leicht in Wasser löslich sind. Die übrigen Säuren dieser Gruppe dagegen sind wenig in Wasser löslich, kaum löslicher als die Säuren der Gruppe mit gerader Kohlenstoffatomzahl; die Löslichkeit dieser nimmt zudem mit wachsendem Molekulargewicht merklich ab. (In verschiedenen Lehrbüchern findet man angegeben,

dass die Säuren der Oxalsäurereihe „in Wasser meist leicht löslich" seien, was demnach nicht zutreffend sein dürfte. Anm. d. Ref.) Rud.

---

79. **F. L. Kortright.** *Über die Zerfliesslichkeit von Kaliumnitrat, Natriumnitrat und Ammoniumnitrat* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 328–337. 1899). — Ein Salz ist zerfliesslich, wenn der Dampfdruck des Wassers aus seiner gesättigten Lösung kleiner ist als der Partialdruck des Wasserdampfes in der umgebenden Luft. Man kann daher aus dem Dampfdruck der gesättigten Lösung ermitteln, ob ein Salz zerfliesslich ist oder nicht. Experimentell ist es aber einfacher, direkt aus der Zunahme des Gewichts der Salze zu bestimmen, ob sie zerfliesslich sind oder nicht. Zu dem Zweck wurden die in der Überschrift genannten Salze in Exsiccatoren neben Gefässen mit $H_2SO_4 + H_2O$, $H_2SO_4 + 2H_2O$, $H_2SO_4 + 3H_2O$ etc., deren Dampfdrucke bekannt sind, gestellt und von Zeit zu Zeit gewogen. NH_4NO_3 nimmt erst an Gewicht zu, wenn der Dampfdruck des Wassers 10,83 mm beträgt, $NaNO_3$ bei 13,50 mm, und KNO_3 bei 16,55 mm Druck. G. C. Sch.

---

80. **N. Schiller.** *Über die Veränderung der inneren Energie bei Verdünnung von Lösungen* (Journ. d. russ. phys. chem. Ges. **31**, p. 93–101). — In seiner Abhandlung: „Die Rolle des osmotischen Drucks in der Thermodynamik der Lösungen" (Beibl. 23, p. 573) waren die Bedingungen, unter welchen die innere Energie konstant bleibt, nicht genügend klargelegt und hatte sich in die Berechnung des thermodynamischen Koefficienten h ein Fehler eingeschlichen. Beides wird in der vorliegenden Notiz verbessert. Der Verf. findet ausser andern interessanten Relationen, dass die innere Energie der Lösung nicht von ihrer Konzentration abhängt, falls eine lineare Beziehung zwischen dem specifischen Volumen des Lösungsmittels und der Konzentration der Lösung besteht.

H. P.

---

81 und 82. **A. A. Noyes.** *Die thermodynamischen Ausdrücke für die Lösungs- und Dissociationswärme von Elektrolyten* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 431–438. 1899). — **J. J. van Laar.** *Nochmals die Lösungswärme. Letztes Wort zur Er-*

widerung des Aufsatzes von Hrn. Noyes (Ibid. 29, p. 159—161. 1899). — Der erste Aufsatz zerfällt in vier Abschnitte: 1. van Laar's Ableitung einer Lösungswärmeformel und Noyes früherer Einwand dagegen. 2. Die Dissociationswärme von Elektrolyten. Neuer Einwand gegen van Laar's Ableitung. 3. van Laar's Einwand gegen Noyes' Ableitung von van't Hoff's Lösungswärmeformel. 4. Noyes unmittelbaren Beweise der Unrichtigkeit des van Laar'schen Ausdrucks. Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen. Die von van Laar versuchte Zurückweisung des Verf. Einwände gegen seine Formel, sowie sein Einwand gegen des Verf. Ableitung der van't Hoff'schen Formel sind nicht stichhaltig. Der Verf. hält daher die van't Hoff'sche Gleichung und die von ihm schon früher angegebene Entwicklung derselben:

$$\frac{L}{R\,T^2} = \frac{\nu + (n-\nu)\,\alpha}{\nu - (\nu - 1)\,\alpha} \cdot \frac{d \log \varsigma}{d\,T} + \frac{(n-1)\,\alpha\,(1-\alpha)}{\nu - (\nu-1)\,\alpha}\,\frac{d \log k}{d\,T}\,,$$

für den richtigen Ausdruck der Lösungswärme von Elektrolyten. L bedeutet die molekulare Lösungswärme bis zur Sättigung, ς die Löslichkeit, k die Konstante des empirischen Verdünnungsgesetzes, in dem der Exponent ν vorkommt, α den Dissociationsgrad und n die Anzahl Ionen, in welche ein Molekül des Elektrolyts sich spaltet. Diese Gleichung gilt natürlich nur für schwer- und mässig-lösliche Substanzen, denn bei ihrer Ableitung ist angenommen worden, dass der osmotische Druck den Gasgesetzen folgt.

Es wird noch ein verbesserter Ausdruck für die Dissociationswärme (Q) von Elektrolyten hergeleitet, nämlich:

$$\frac{Q}{R\,T^2} = \frac{n-1}{\nu-1}\;\frac{d \log k}{d\,T}\,.$$

Diese Gleichung darf in allen Fällen angewendet werden, wo es sich um Elektrolyten handelt, welche dem theoretischen Verdünnungsgesetz nicht gehorchen.

Gegen diesen Aufsatz wendet sich van Laar. Die Lösungswärme, welche Noyes in seinen Entwicklungen gebraucht, sei eine andere als die des Verf. Die einzig richtige, die einzig zulässige Lösungswärme, welche in der Beziehung zwischen Löslichkeit und Lösungswärme eine Rolle spiele, ist die theoretische (letzte, fiktive), wie schon van Deventer (Ztschr. phys. Chem. **15**, p. 488. 1894) sehr deutlich betont hat. Gerade van Deventer

hat gezeigt, dass man nur dann richtige Resultate erhält, wenn man nicht die gewöhnliche praktische, sogenannte integrale Lösungswärme benutzt, sondern die theoretische. Und dass nicht die integrale Lösungswärme, sondern nur diejenige bei einer speziellen Konzentration (hier die Sättigungskonzentration) bei der Löslichkeitsänderung in Betracht kommt, ist selbstverständlich und geht auch aus den thermodynamischen Entwicklungen unmittelbar hervor. Es muss eben die Tangente und nicht die Sehne benutzt werden. Noyes hätte in seinen Entwicklungen die theoretische Lösungswärme benutzen müssen, und nicht die integrale. Der Verf. weist ferner darauf hin, dass er seine Formel mit Hilfe des thermodynamischen Potentials abgeleitet hat, wobei die Schwierigkeiten, um die es sich hier handelt, nicht auftreten. G. C. Sch.

---

83. ***O. Tumlirz.*** *Mechanische Erklärung der Verdünnungswärme von Lösungen* (Sepab. K. Akad. d. Wiss. zu Wien **108**, Abt. IIa, p. 323—340. 1899). — Wenn sich zwei Flüssigkeiten miteinander mischen und eine homogene Lösung bilden, so ist dieser Vorgang stets mit einer Wärmeentwicklung oder einer Wärmeabsorption, kurz mit einer Wärmetönung verbunden. Unter Beschränkung auf solche Flüssigkeiten, welche nicht chemisch aufeinander einwirken, sondern nur eine physikalische Lösung bilden, hatte schon J. Thomsen (Pogg. Ann. **90**, p. 274. 1853) versucht, die Wärmetönung zu erklären und zu berechnen, indem er annahm, dass die Moleküle einer jeden Flüssigkeit eine kreisende Bewegung ausführen, die zwar in verschiedenen Flüssigkeiten sowohl in Bezug auf den Schwingungsradius, wie in Bezug auf die Winkelgeschwindigkeit eine verschiedene sein kann, in homogenen Flüssigkeiten und somit auch in den homogenen Mischungen aber für alle Moleküle die gleiche sein soll. Obwohl sich nach dieser Theorie manche Versuche befriedigend darstellen lassen, gibt es doch viele Fälle, in denen die gewonnene Formel vollständig versagt. Dies ist darin begründet, dass Thomson nur die kinetische Energie der Moleküle der beiden Flüssigkeiten berücksichtigt und daher nach dem Prinzip der Erhaltung der Energie annehmen muss, dass die kinetische Energie des ganzen Systems nach der Mischung gleich sein muss der Summe der

kinetischen Energien beider Flüssigkeiten vor der Mischung. Ausgehend von der Laplace'schen Hypothese, nach welcher sich die Teilchen einer Flüssigkeit gegenseitig mit Kräften anziehen, welche vom gegenseitigen Abstand derselben abhängen und bei wachsender Entfernung so schnell abnehmen, dass sie bei messbarer Entfernung nicht mehr merklich sind, berechnet der Verf. die Gesamtarbeiten, welche die Moleküle der einen und der andern Flüssigkeit, sowie der homogenen Mischung beider infolge ihrer Anziehung leisten, und gewinnt, indem er die Differenz der Arbeit im letzteren Falle und der Summe der Einzelarbeiten vor der Mischung bildet, eine Formel für die Wärmetönung, welche an den wässerigen Lösungen 1. der Schwefelsäure, 2. der Salpetersäure und 3. der Essigsäure geprüft wird. Die Übereinstimmung ist in den ersten beiden Fällen eine sehr gute, im dritten Falle, wo die Wärmetönung, je nach dem Mischungsverhältnis von Essigsäure und Wasser, bald positiv bald negativ ist, gibt die Formel die Beobachtungen qualitativ gut wieder, quantitativ aber ergeben sich noch erhebliche Abweichungen. H. M.

---

84. ***J. P. Kuenen** und **W. G. Robson**. Gegenseitige Löslichkeit von Flüssigkeiten. Dampfdruck und kritische Punkte von Gemengen* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 342—365. 1899). — Die in dieser Abhandlung mitgeteilten Versuche beziehen sich auf das Gleichgewicht zwischen Flüssigkeit und Dampf für Gemenge aus zwei Substanzen, welche im flüssigen Zustande nicht bei allen Temperaturen in allen Verhältnissen mischbar sind; und zwar speziell auf den Gleichgewichtsdruck einiger dieser Mischungen bei verschiedenen Temperaturen und auf die kritischen Erscheinungen.

Die Löslichkeitskurven sind sehr verschieden; in den weitaus meisten Fällen nimmt die gegenseitige Löslicheit mit der Temperatur zu, die beiden Phasen nähern sich immer mehr in ihrer Zusammensetzung und werden schliesslich identisch. In einem andern Fall — Wasser und sec. Butylalkohol — nähert sich die Zusammensetzung der Phasen zuerst, geht dann auseinander, nähert sich dann von neuem und wird schliesslich gleich. In andern Fällen nimmt die gegenseitige Löslichkeit bis zu einer bestimmten Temperatur ab und wächst

dann. O. Masson (Beibl. 15, p. 322) hat zuerst auf die Ähnlichkeit des Zustandes, bei dem die Flüssigkeiten identisch werden, mit einem kritischen Punkt hingewiesen. Diese Ähnlichkeit liess ihn vermuten, dass jedes Flüssigkeitspaar mit steigender Temperatur zu einem derartigen kritischen Punkt gelangen müsste. Masson hat jedoch den Fall übersehen, dass der Dampf und eine der Flüssigkeiten beim Erwärmen ihren kritischen Punkt erreichen können, bevor noch die zwei Flüssigkeiten identisch werden. Bei allen diesbezüglichen Untersuchungen ist auf die Dampfphase nicht genügend Rücksicht genommen worden. Die Verf. untersuchten die Löslichkeitskurve, indem sie den Dampf in Betracht ziehen. Dieselbe besteht aus drei Einzelkurven, von denen zwei die Zusammensetzung der Flüssigkeiten und die dritte die des Dampfes darstellt. Die Dampfkurve kann sowohl zwischen als auch ausserhalb der Flüssigkeitskurven liegen, je nachdem der Dreiphasendruck höher als der Druck der reinen Substanzen ist oder zwischen ihnen liegt. Von diesen drei Einzelkurven werden zwei mit steigender Temperatur einen kritischen Punkt ergeben: entweder die beiden Flüssigkeitskurven oder eine der beiden Flüssigkeitskurven mit der Dampfkurve. Ferner kommen Fälle vor, wo die Flüssigkeitskurven einen kritischen Punkt bei niedrigeren Temperaturen geben. Die Verf. nennen einen derartigen Punkt einen unteren kritischen Punkt. Sie erläutern durch Figuren die hier obwaltenden Beziehungen.

Figuren 1 u. 2 geben die Löslichkeitskurve für Flüssigkeiten mit oberem kritischen Punkt. Die punktirte Kurve, welche die Zusammensetzung des Dampfes darstellt, liegt ausserhalb der Flüssigkeitskurve in Figur 1 und innerhalb in Figur 2. In beiden Fällen hört sie plötzlich bei der kritischen Temperatur für die beiden Flüssigkeiten auf. Der in Figur 2 dargestellte Fall zeigt die Eigentümlichkeit, dass der Dampf beim kritischen Punkt die gleiche Zusammensetzung wie die Flüssigkeiten hat. Es ergibt sich, dass oberhalb dieser kritischen Temperatur ein Maximum des Dampfdrucks oder Minimum des Siedepunkts vorhanden ist. Beispiele derartiger Gemenge sind: Methylalkohol und Schwefelkohlenstoff, Äthylalkohol und Schwefelkohlenstoff, Wasser und Phenol, Wasser und Anilin.

Figur 3 stellt einen Fall dar, wo der Dampf mit einer der Flüssigkeiten einen kritischen Punkt hat. Dieses tritt bei der vollständigen Löslichkeitskurve für Äther und Wasser ein, wie aus den mitgeteilten Resultaten hervorgeht. Hier bricht die Kurve des ätherhaltigen Wassers plötzlich bei der Temperatur (201°) ab, bei welcher der wasserhaltige Äther mit dem Dampf seinen kritischen Punkt hat. Die Zusammensetzung des Dampfes liegt zwischen den Zusammensetzungen der Flüssigkeiten, und dementsprechend ist der Dreiphasendruck bei allen Temperaturen höher, als der Dampfdruck des Äthers. Die Analogie zwischen den Figuren 1 und 3 ist evident.

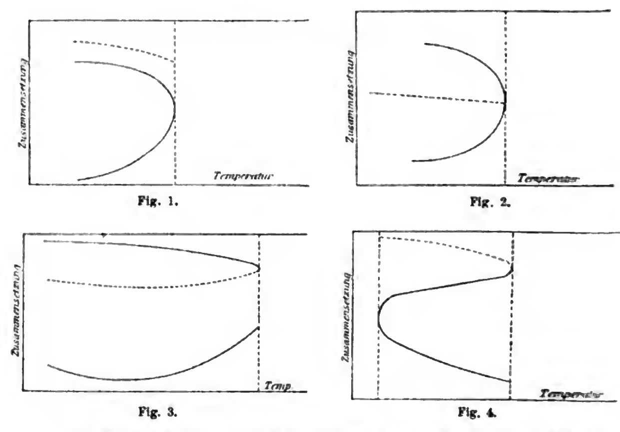


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

In Figur 4 liegt die Dampfkurve ausserhalb der Flüssigkeitskurven, und es besteht wiederum ein kritischer Punkt für den Dampf und die obere Flüssigkeit. Ausserdem haben die Flüssigkeiten einen unteren kritischen Punkt; daraus geht hervor, dass die Löslichkeitskurven nur zwischen zwei bestimmten Temperaturen vorhanden sind. Dieses Schema passt für Gemenge von Äthan mit Äthyl-, Propyl-, Isopropyl- und normalem Butylalkohol. Sehr wahrscheinlich stellt Figur 4 auch das Verhalten einiger der oben erwähnten Mischungen dar, welche einen unteren kritischen Punkt haben; sie können

indes ebensogut zum Typus Figur 3 gehören, wenn man dort noch einen unteren kritischen Punkt für die Flüssigkeiten hinzufügt.

Die Verff. verwenden noch weitere Diagramme, nämlich das $p-t$ und $v-x$ Diagramm, wo x die Zusammensetzung bedeutet, in betreff deren auf das Original verwiesen werden muss. G. C. Sch.

---

85. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Über die Erstarrung flüssiger Gemische tautomerer Stoffe* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 289—301. 1899). — In dieser Abhandlung werden die Erstarrungserscheinungen bei Mischungen tautomerer Stoffe graphisch abgeleitet für den Fall, dass die Erstarrung ganz oder teilweise in Temperaturgebiete fällt, wo keine Umwandlung in der Flüssigkeit mehr stattfindet. Vorausgesetzt ist hierbei, dass der Übergang aus dem Gebiete gegenseitigen Gleichgewichts zum Gebiete, wo keine Umwandlung stattfindet, durch ein Gebiet einseitigen Gleichgewichts geschieht. Bei bekannter Lage der Gleichgewichts- und Erstarrungskurven lassen sich also alle Erscheinungen ableiten, wenn die α- oder die β-Modifikation bei höherer oder niedriger Temperatur längere oder kürzere Zeit erhitzt worden und nachher langsam oder schnell gekühlt sind. Bemerkenswert für das Verhalten sind vor allem zwei Punkte, nämlich der eutektische Punkt, wo sich die Erstarrungskurven begegnen, und der niedrigste Punkt der Kurve, welcher die gegenseitigen Gleichgewichte angibt. Bei dieser Ableitung sind auch die optisch-isomeren Körper als tautomer betrachtet, nur gibt es dort gewöhnlich drei Erstarrungskurven. G. C. Sch.

---

86. ***J. Waddell.*** *Erstarrungspunkte in ternären Gemischen* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 160—164. 1899). — D. McIntosh hat (Beibl. 21, p. 839) folgende drei Regeln aufgestellt: 1. Fügt man zu einer binären Lösung, welche sich im Gleichgewicht mit der festen Phase befindet, eine Substanz hinzu, die sich nicht mit dem in der festen Phase befindlichen Körper mischt, so wird der Gefrierpunkt erhöht. 2. Ist der zugesetzte dritte Stoff unmischbar mit dem nicht ausfrierenden gelösten Stoff, so wird der Gefrierpunkt erniedrigt, und diese Gefrierpunkts-

erniedrigung ist grösser, als wenn die Substanz zu dem reinen Lösungsmittel hinzugefügt worden wäre. 3. Sind alle drei Bestandteile unmischbar, so ist die Summe der Gefrierpunktserniedrigungen durch die Einzelzusätze gewöhnlich grösser als die Gefrierpunktserniedrigung durch das Gemisch. Eine eigentümliche Modifikation der letzten Regel tritt auf, wenn die gelösten Körper leicht ineinander löslich sind, und der eine Lösungskörper leicht im Lösungsmittel, während der zweite nur schwer darin löslich ist. Seien die Bestandteile einer binären Lösung A und B, von denen A sich als feste Phase ausscheidet, so würde der Zusatz einer dritten Substanz C, welche nur schwach in A und stark in B löslich ist, den Gefrierpunkt erniedrigen, bis eine bestimmte Menge hinzugefügt worden wäre, und darauf müsste ein Steigen der Temperatur eintreten. Der Verf. hat einige Versuche angestellt, um diesen Fall zu verifiziren, und obwohl er hierfür keine ideale Kombination gefunden hat, so zeigen die Resultate doch, dass die Überlegung richtig ist. Gemische von Wasser, Aceton und Salicylsäure geben nämlich nur in einem Fall keine Veränderung, in den übrigen Erhöhung des Erstarrungspunkts. Das Gleiche gilt für Gemische, bei denen Salicylsäure durch Phenol, p-Nitrophenol und Hydrochinon ersetzt ist.

G. C. Sch.

---

87 und 88. **A. Ponsot.** *Einige Bemerkungen zu den kryoskopischen Messungen des Hrn. Raoult* (Bull. de la Soc. Chim. de Paris (3) **21**/**22**, p. 356—361. 1899). — ***Raoult.*** *Entgegnung auf die „Bemerkungen des Hrn. Ponsot zu den kryoskopischen Messungen des Hrn. Raoult* (Ibid., p. 610—612. 1899). — Eine ausführliche Diskussion der in der Hauptsache in vier Punkten von Ponsot gegenüber der letzten, ausführlicheren Arbeit Raoult's geltend gemachten Einwürfe würde nicht nur ein näheres Eingehen auf vorstehende beide Publikationen, sondern auch ein öfteres Zurückgehen auf frühere Arbeiten dieser beiden Herren erfordern. Den Ponsot'schen Einwürfen spricht Raoult jede Berechtigung ab. Bemerkenswert erscheint besonders folgendes: Ponsot will hauptsächlich nachweisen, dass Raoult im Lauf der Zeit, je mehr er seinen Apparat verbessert habe, um so genauere und um so besser mit seinen Ponsot's) Resultaten übereinstimmende Werte erhalten habe.

Unter direkter Bezugnahme auf Raoult und Zahlenangaben Raoult'scher Beobachtungen an Zucker- und Chlorkaliumlösungen sucht er dies augenfällig festzulegen. Demgegenüber führt aber Raoult an, dass diese Zahlenangaben nicht der Wahrheit entsprächen, dass sein Gegner es für ratsam befunden habe, andere Zahlen, die ihm (Ponsot) besser passten, unterzuschieben, von denen er (Raoult) einige früher (1886), andere überhaupt nicht publizirt habe. Rud.

89. ***Ch. Bouchard.*** *Versuch einer kryoskopischen Untersuchung des Urins* (C. R. 128, p. 64—67. 1899). — Alle mineralischen wie organischen Körper im menschlichen Urin sind das Produkt einer Verarbeitung im menschlichen Körper, nur das Chlornatrium verlässt im Harn als solches den Körper wieder. Unter den im Urin enthaltenen Stoffen befinden sich solche von sehr hohem Molekulargewicht neben solchen von kleinem Molekulargewicht. Durch eine vollständigere Verarbeitung wird eine Zerstörung der grössern Moleküle, eine Zerlegung in zahlreiche kleinere herbeigeführt. Die Ernährung wird also um so vollständiger sein, je weniger Moleküle von hohem Molekulargewicht und je zahlreicher Moleküle von geringem Molekulargewicht, wie z. B. der Harnstoff, sich im Urin vorfinden, je niedriger also das mittlere Molekulargewicht des Gemischs der im Urin enthaltenen Moleküle sein wird. Dieses mittlere Molekulargewicht hat nun der Verf. in einer grossen Zahl von Fällen ermittelt. Zu diesem Zweck bestimmte der Verf. das Gewicht der in 100 ccm Urin gelösten festen Körper, sowie noch besonders das des darunter befindlichen Chlornatriums, und beobachtete die Gefrierpunktserniedrigung dieser Lösung. Von dieser Gefrierpunktserniedrigung wurde die dem gelösten Chlornatrium zuzuschreibende in Abzug gebracht. Das mittlere Molekulargewicht der übrigen gelösten Stoffe konnte dann berechnet werden. Trotz der vielen ihr anhaftenden Ungenauigkeiten ist diese Anwendung der Methode immerhin von einigem Interesse. Beim Urin gesunder Menschen fand sich das mittlere Molekulargewicht der gelösten Stoffe gewöhnlich zu 62 bis 63, sehr selten bis zu 68, während es beim Urin Kranker fast stets weit höher, nämlich zwischen 68 und 112, gefunden wurde. Rud.

90. ***R. A. Lehfeldt.*** *Bemerkung über den Dampfdruck von Lösungen flüchtiger Substanzen* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 498—500. 1899). — Die Änderung, welche der Dampfdruck einer Flüssigkeit erleidet, wenn in dieser eine kleine Menge eines flüchtigen Stoffs aufgelöst wird, ist zuerst — auf Grund des Raoult'schen Gesetzes für nichtflüchtige Stoffe — von Planck und später vollständiger von Nernst berechnet worden; die erhaltene Formel, sowie ein Versuch zur Stütze derselben, sind in Ostwald's Lehrbuch (II, 2, 588) mitgeteilt. Aus den Dampfdruckmessungen, welche der Verf. (Beibl. 22, p. 826) an einigen Gemengen organischer Flüssigkeiten ausgeführt hat, können weitere Beispiele entnommen werden.

Seien π_A und π_B die Dampfdrucke von A, bez. B (A und B Flüssigkeiten), p der Dampfdruck des Gemenges, ζ das Verhältnis der Molenzahl von A zur Molenzahl von B in der Flüssigkeit, η das Verhältnis der Molenzahl von A zur Molenzahl von B im Dampf, dann nimmt die von Nernst aufgestellte Beziehung folgende Gestalt an:

$$\frac{\pi_B - p}{\pi_B} = \zeta - \frac{p}{\pi_B}\eta,$$

speziell für den Fall, in welchem ζ klein ist, d. h. wo eine geringe Menge von A in B gelöst ist; π_B ist folglich der Dampfdruck des Lösungsmittels. Diese Gleichung kann zweckmässig in folgende Gestalt gebracht werden:

$$\frac{p}{\pi_B} = \frac{1 - \zeta}{1 - \eta}. \tag{1}$$

Wenn ζ und folglich η sehr klein sind, so erhält man:

$$\frac{p}{\pi_B} = 1 - \zeta + \eta,$$

in welcher Gestalt Planck zuerst die Beziehung aufstellte, welche aber weniger genau als die andere ist, sobald erhebliche Konzentrationen in Betracht kommen.

Der Ausdruck in der ersten Formel (1) ist so einfach, dass es sich lohnt, ihn in Worte zu fassen; er lautet dann:

„Wenn eine flüchtige Substanz in einer Flüssigkeit aufgelöst wird, so ändert sich der Dampfdruck der Flüssigkeit im Verhältnis des Molenbruchs des Lösungsmittels in der Flüssigkeit zu dem betreffenden Molenbruch im Dampf."

Für den Fall einer verdünnten Lösung von B in A nimmt die Gleichung (1), wie leicht ersichtlich, die Gestalt an:

$$\frac{p}{n_A} = \frac{\zeta}{\eta} \,. \tag{2}$$

Die Versuche mit den Gemischen CCl_4 in Toluol und Toluol in CCl_4, ferner CCl_4 in Benzol und Benzol in CCl_4 zeigen gute Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung. Dagegen zeigen die Gemenge, welche Alkohol enthalten, Maxima des Dampfdrucks und infolge dessen sind die Abweichungen von Formeln (1) und (2) für verdünnte Lösungen stärker ausgesprochen. Die Gleichungen (1) und (2) sind nicht mehr anwendbar, sobald der Betrag des gelösten Stoffs nur wenige Prozente übersteigt. G. C. Sch.

---

91. ***R. A. Lehfeldt.*** *Eigenschaften von flüssigen Mischungen* (Phil. Mag. **47**, p. 284—296. 1899; Proc. Phys. Soc. London **16**, p. 289—304. 1899). — Fortsetzung der Beibl. **22**, p. 826 referirten Arbeit. Der Verf. hat die Dampfdrucke und Siedepunkte von den bei gewöhnlicher Temperatur sich nicht völlig mischenden Gemengen Phenol-Wasser und Anilin-Wasser bestimmt. Eine Figur gibt die Isothermen wieder, welche der Kurve der Alkohol-Toluolmischung sehr ähnlich ist. Eine zweite Figur gibt die Beziehung zwischen Temperatur und Konzentration. Das Verhalten der Phenol-Wassermischungen ist dem von Benzoesäure und Wasser (van't Hoff, Vorlesungen über theoretische und physik. Chem., Heft 1, p. 48) sehr ähnlich. G. C. Sch.

---

92. ***E. F. Thayer.*** *Siedepunktskurven* (Journ. Phys. Chem. **3**, p. 36—40. 1899). — Ein Gemenge von Benzol und Alkohol, welches 33,5 Proz. Alkohol enthält, destillirt ohne seine Zusammensetzung zu verändern bei 66,7° C. bei 737 mm Druck. Ein Gemenge von 7 Proz. Chloroform und 93 Proz. Alkohol siedet ohne Änderung bei 58,5° bei 732,5 mm Druck. Ein Gemisch von 8 Proz. Chloroform und 19 Proz. Aceton zeigt dasselbe Verhalten bei 63,4° bei 737,1 mm Druck. Die Siedepunkte aller Gemenge von Alkohol und Aceton liegen zwischen den Siedepunkten von reinem Alkohol und reinem Aceton. G. C. Sch.



93. ***J. K. Haywood.*** *Einige Siedekurven* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 317—327. 1899). — Es wurden die Siedepunkte einer Reihe von Mischungen bei gewöhnlichem Druck untersucht. Alle Gemenge der folgenden Flüssigkeiten: Alkohol—Wasser, Alkohol—Äther, Chloroform—Kohlenstofftetrachlorid, Aceton—Wasser und Aceton—Äther sieden zwischen den Siedepunkten der reinen Flüssigkeiten. Eine Lösung von 17,5 Proz. Alkohol in Kohlenstofftetrachlorid destillirt, ohne ihre Zusammensetzung zu ändern, ungefähr bei 65,5° C. bei 768,4 mm Druck. Eine Lösung von 12,5 Proz. Methylakohol in Chloroform zeigt dasselbe Verhalten bei 54° C. bei 770,2 mm Druck, desgleichen eine Lösung von 12—13 Proz. Methylakohol in Aceton bei 55,9° bei 764,8 mm Druck. Eine Lösung von 15—20 Proz. Kohlenstofftetrachlorid in Aceton destillirt, ohne ihre Zusammensetzung zu ändern, nur 0,05° tiefer als der Siedepunkt des Acetons selbst, und alle Gemenge, welche mehr als 40 Proz. Aceton enthalten, sieden innerhalb eines Grades von dem Siedepunkt des Acetons. Die Nähe der Siedepunkte der Bestandteile einer Mischung scheint das Auftreten eines Maximums oder Minimums in der Siedekurve zu begünstigen. Ähnlichkeit der Konstitution modifizirt stark die Siedekurve. Im allgemeinen liefern Substanzen von ähnlicher chemischer Konstitution, wenn man den einen Bestandteil unverändert lässt, ähnliche Siedekurven.

G. C. Sch.

---

94. ***H. P. Cady.*** *Feste Lösungen* (Journ. physic. Chem. 3, p. 127—136. 1899). — Naphtalin und Monochloressigsäure, sowie Glycolsäure und Naphtalin bilden zwei Reihen von festen Lösungen. Essigsäure und wahrscheinlich auch Malon- und Bernsteinsäure geben dagegen mit Naphtalin keine festen Lösungen. Ferner diskutirt der Verf. die Anwendbarkeit der van't Hoff-Raoult'schen Formel über die Abhängigkeit des Partialdrucks des Lösungsmittels von der Konzentration des gelösten Stoffs. Wo diese Formel nicht gilt, kann man aus der Differenz der beobachteten und berechneten Erniedrigung des Erstarrungspunkts auf die Existenz von festen Lösungen schliessen. Diese letztere Berechnung gibt für Monochloressigsäure in Naphtalin keine Konstante. Hieraus darf man aber nicht schliessen, dass die beiden keine festen

Lösungen miteinander bilden; denn Essigsäure gibt abnorme Resultate in Benzol, also wahrscheinlich auch in Naphtalin und daher wohl auch die Monochloressigsäure. Die van't Hoff'sche Formel gilt auch nur, wenn die Verdünnungswärme Null ist; über die Verdünnungswärme der festen Lösungen wissen wir aber nichts. G. C. Sch.

---

95. *E. Bose. Beitrag zur Diffusionstheorie* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 658—661. 1899). — Nernst hat in seiner grundlegenden Abhandlung: „Zur Kinetik der in Lösung befindlichen Körper" (Beibl. **13**, p. 131) die vollständige Theorie der Hydrodiffusion von Elektrolyten gegeben und auch den Fall der Diffusion von Elektrolyten bei grösseren Konzentrationen in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen. Nernst weist ferner darauf hin, dass zur völligen Durchführung der Rechnung der Dissociationsgrad der gelösten Substanz in seiner Abhängigkeit von der Konzentration bekannt sein muss. In der vorliegenden Abhandlung weist der Verf. nach, dass die Theorie im Falle eines zweiionigen Elektrolyten mit bekannter Dissociationskonstante zu einer ziemlich einfachen und an der Erfahrung leicht zu prüfenden Formel führt, die für undissociirte Stoffe das Fick'sche Gesetz liefert. G. C. Sch.

---

96. *R. A. Lundie. Über den Durchgang von Wasser und andern Substanzen durch Gummielastikumhäutchen* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh **22**, p. 258—265. 1898). — Ballons aus Gummielastikum wurden mit Wasser gefüllt und von Zeit zu Zeit ihr Gewicht bestimmt. Sie verloren alle Wasser, und zwar war hierbei nicht der hydrostatische Druck massgebend, sondern die Differenz der Drucke aussen und innen. Der Gewichtsverlust ist nicht umgekehrt proportional der Dicke der Häutchen; eine dicke Schicht liess z. B. ungefähr $^1/_3$ soviel Wasser hindurch in derselben Zeit, wie eine 20 mal dünnere. Es scheint also, als ob der Hauptwiderstand des Entweichens an der Oberfläche liegt und dass die Diffusion des Wassers durch das Innere verhältnismässig leicht ist. Methyl- und Äthylalkohol dringen leichter hindurch als Wasser. Die Ballons wurden mit Salzlösungen gefüllt und dann in

Wasser getaucht, allmählich gingen die letzteren in das umgebende Wasser. G. C. Sch.

---

97. ***Crum Brown.*** *Über Nernst's osmotischen Versuch und eine Definition von osmotischem Druck* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh 22, p. 439—440. 1898/99). — In Bd. 6 der Ztschr. f. physik. Chem. p. 16—36. 1890 setzt Nernst die Beziehung zwischen dem osmotischen Druck einer gegebenen Lösung *N* in *A* und der Differenz der Konzentration zweier Lösungen *A* und *B* auseinander, von denen die erste hergestellt wird, indem man *B* mit *A* schüttelt und die andere, indem man *B* mit der Lösung *N* in *A* schüttelt. *A* und *B* sind zwei nicht in allen Verhältnissen mischbare Flüssigkeiten z. B. Wasser und Äther, und *N* eine Substanz löslich in *A* aber nicht in *B*. Unmittelbar hierauf schildert er einen hierauf bezüglichen Versuch mit einer halbdurchlässigen Wand. Derselbe lässt sich leicht ohne eine halbdurchlässige Wand zeigen. In einer Flasche befinden sich drei Schichten: Wasser mit $Ca(NO_3)_2$ und Phenol in Lösung, Phenol mit Wasser in Lösung, Wasser mit Phenol in Lösung. Die Phenolschicht steigt allmählich bis die beiden Lösungen an $Ca(NO_3)_2$ gleich gesättigt sind, woraus sich der osmotische Druck berechnen lässt.

G. C. Sch.

---

98. ***F. Barmwater.*** *Über das Wesen des osmotischen Drucks* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 115—144. 1899). — Die vorliegende Arbeit bildet ein kurzer Auszug der Dissertation des Verf. über die bereits (Beibl. 22, p. 542) referirt ist. In derselben führt der Verf. den osmotischen Druck auf eine Anziehung des Gelösten zum Lösungsmittel zurück. Im Gegensatz zu der zur Zeit allgemeinen Auffassung ist es nach Ansicht des Verf. nicht notwendig, eine freie Bewegung der gelösten Moleküle wie für die Gase anzunehmen. Wenn ein fester Körper in einer Flüssigkeit gelöst oder eine Flüssigkeit mit einer andern gemengt wird, so entsteht eine neue Flüssigkeit, von deren Molekülen es nicht gestattet ist, andere Beweglichkeit anzunehmen, als diejenige, welche die Flüssigkeiten charakterisirt. Indem der Verf. den osmotischen Druck als Maass dieser Anziehung ansieht, erweitert er die Zustandsgleichung von van der Waals für Lösungen, wobei für *a* in dem Glied

a/v^2 specifische Anziehungskonstanten für die Anziehungen zwischen den Molekülen des Lösungsmittels, zwischen den Molekülen des gelösten Stoffs und zwischen Lösungsmittel und gelösten Stoff eingeführt werden. Die nach diesen Formeln berechneten Gefrierpunktserniedrigungen stimmen gut mit den von Abegg direkt gefundenen überein. Aus seiner Theorie leitet der Verf. weiter für verdünnte Lösungen die Formel:

$$(1 - x) \Big/ \sqrt[3]{\frac{x}{v}} = k,$$

wo x der Dissociationsgrad, v das Volum bedeuten, ab und hieraus die Ostwald'sche Formel unter der Annahme, dass die Halbelektrolyte, welche dieser letztern Formel gehorchen, aus einer Art Doppelmoleküle bestehen, die durch Lösung in Wasser teilweise gewöhnliche Dissociation in Einzelmoleküle erleiden und dass diese Einzelmoleküle — und nur diese — eine teilweise oder infolge der starken Verdünnung vollständige elektrolytische Dissociation in die zwei Arten Ionen erleiden. Gegen die hier aufgestellte Hypothese kann man den Einwand erheben, dass der osmotische Druck der Halbelektrolyte alsdann einen Betrag haben müsste, der nur die Hälfte des normalen wäre, wenn die Konzentration so gross ist, dass die elektrolytische Dissociation vernachlässigt werden kann. Man wird dann genötigt, eine Hilfshypothese einzuführen, nämlich, dass bei der gewöhnlichen Dissociation nicht die fortschreitende Bewegung der Ionen vermehrt wird, sondern die rotirende; hierdurch wird aber das Glied RT, das für den Betrag des osmotischen Drucks bestimmend ist, nicht beeinflusst. Bei der elektrolytischen Dissociation dagegen, wo die Ionen voneinander getrennt werden, können sie nicht umeinander rotiren, sondern ihre fortschreitende Bewegung wird vermehrt, und RT wächst in einem Verhältnis, das durch den Betrag der Dissociation bestimmt ist. G. C. Sch.

---

99. ***A. Ponsot.*** *Direkte Messung des osmotischen Drucks sehr verdünnter Chlornatriumlösungen* (C. R. 128, p. 1447—1448. 1899). — Nach derselben Methode, die der Verf. früher zur Messung des osmotischen Drucks von Rohrzuckerlösungen an-

gewandt hat, bestimmte er den osmotischen Druck sehr verdünnter Chlornatriumlösungen.

Aus diesen Untersuchungen folgt, dass dem Koeffizienten i (= Verhältnis der thatsächlich vorhandenen Moleküle zu der Anzahl, die vorhanden sein würde, wenn kein Molekül dissociirt wäre) für diese Lösungen ein merklich kleinerer Wert als 2, wahrscheinlich nämlich der Wert 1,83 zukommt.

Mit den Angaben Raoult's steht dies Ergebnis nicht in Einklang, wohl aber schliessen sich ihm neuerdings von Pickering erhaltene Versuchsergebnisse gut an. Rud.

---

100 u. 101. **A. A. Noyes.** *Die Beziehung zwischen osmotischer Arbeit und osmotischem Druck* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 220—224. 1899). — **C. Dieterici.** *Dasselbe* (Ibid. 29, p. 139—146. 1899). — In einer von Noyes und Abbot (Beibl. 22, p. 289) veröffentlichten Abhandlung wurde durch Betrachtung der Gleichgewichtsbedingungen einer osmotischen Säule die Beziehung abgeleitet, welche zwischen osmotischem Druck und Dampfdruck bestehen muss, und durch Vergleich dieser Beziehungen mit derjenigen zwischen osmotischer Arbeit und Dampfdruck, welch letztere durch unabhängige thermodynamische Betrachtungen erhalten worden war, ermittelten sie dieselbe zwischen dem osmotischen Druck und der thermodynamisch berechneten osmotischen Arbeit, oder mit anderen Worten den Wert des Volumfaktors ΔV der letzteren Grösse. Derselbe, welcher also die Volumänderung darstellt, welche beim Zusatz des Volums V_0 des Lösungsmittels zu der betreffenden Lösung unter konstant bleibender Konzentration stattfindet, ergab sich zu:

$$\Delta V = V_0 \frac{1}{1 + \frac{Pk}{2}},$$

wo P den osmotischen Druck und k den Kompressionskoeffizienten bedeutet. Diese theoretische Volumänderung lässt sich nicht ohne bedeutenden Fehler durch wirkliche Verdünnungsversuche bestimmen. Dieser Irrtum ist aber gerade von gewissen Verf. (Dieterici u. a.) begangen. Auf Hrn. Dieterici's Wunsch

diese Worte als thatsächlich unzutreffend zu berichtigen, stellt der Verf. die Beziehung zwischen Druck und Arbeit zur Diskussion. Zunächst wird mit Hilfe eines Kreisprozesses die Beziehung zwischen osmotischem Druck und Dampfdruck abgeleitet. Hierbei ist die osmotische Arbeit dem Produkt des herrschenden Drucks und der unter *konstant bleibender Konzentration* stattfindenden Volumänderung gleich. Eine kurze Betrachtung zeigt, dass die letztere Grösse nicht experimentell bestimmt werden kann, denn beim Verdünnen finden stets zwei Erscheinungen nebeneinander statt: erstens wird das hinzugefügte Lösungsmittel unter den herrschenden Druck der Lösung gebracht und zweitens wird der Druck der Lösung durch die Verdünnung vermindert, wodurch eine Volumänderung der Lösung selbst hervorgerufen wird. Nur die erste dieser Änderungen kommt bei dem Kreisprozess, wo *konstante* Konzentrationen vorausgesetzt sind, vor. Die zweite dieser Verdünnungen kann aber bei thatsächlichen Verdünnungsversuchen nicht eliminirt werden. Es ist daher zweckmässiger, bei derartigen Kreisprozessen das Lösungsmittel sich gleichzeitig auf einer Weise entfernt und auf einer andern Weise zurückgeführt zu denken. Die von Hrn. Dieterici ausgeführten Messungen stimmen mit obiger Formel nicht. Bei mässigen Verdünnungen ist die Zusammenziehung zu vernachlässigen, so dass Druck und Arbeit einander proportional sind. Bei sehr hohen Konzentrationen ist jedoch der Einfluss der Kompressibilität zu berücksichtigen.

Auf diese Arbeit erwidert Hr. Dieterici: Nach van'tHoff ist die osmotische Arbeit das Produkt aus dem osmotischen Druck in die Volumänderung, welche eintritt, wenn man aus einer Lösung eine willkürlich als Einheit gewählte Menge des Lösungsmittels herauspresst. Der Zusatz von Noyes „bei konstant bleibender Konzentration“ ist gänzlich unnötig. „Die Widersprüche, welche Hr. Noyes in den früheren Arbeiten über osmotische Arbeit und Druck findet, sind darauf zurückzuführen, dass er die Anwendbarbeit der Prinzipien der Infinitesimalrechnung auf physikalische Vorgänge bestreitet und dass er gerade das Fundament der mechanischen Wärmetheorie verkennt“, was der Verf. im einzelnen ausführt. Im zweiten Abschnitt weist der Verf. nach, dass Hrn. Noyes,

theoretische Betrachtungen unrichtig abgeleitet sind; es muss daher eine Differenz zwischen den Berechnungen nach des Verf. Formeln und Noyes' Entwicklungen bestehen. Den Gedankengang von Noyes müsse man schon aus dem Grunde ablehnen, weil seine Anordnung überhaupt nicht experimentell realisirbar sei. Zum Schluss entwickelt der Verf. im Anschluss an die vorstehenden Darlegungen theoretische Betrachtungen, welche es nicht unmöglich erscheinen lassen, dass Zustände, wie sie die richtige Durchführung des Noyes'schen Gedankens verlangen, möglicherweise gefunden werden können.

G. C. Sch.

---

102. ***E. Overton.*** *Über die allgemeinen osmotischen Eigenschaften der Zelle, ihre vermutlichen Ursachen und ihre Bedeutung für die Physiologie* (Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich **44**, Heft 1 u. 2, p. 88—135. 1899). — Im wesentlichen von medizinischem Interesse. G. C. Sch.

---

103. ***C. Schall.*** *Über die Reibung von Lösungen einiger Ester in unterkühltem Thymol* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 423—428. 1899). — Die Arbeit bildet die Fortsetzung der Beibl. **21**, p. 544 referirten. Anstatt Glycerin wendet der Verf. Thymol an, welches weniger hygroskopisch und leichter rein darzustellen ist. Untersucht wurden Amylpropionat, Äthylvalerat und Äthylacetat in Thymol. Die Forderungen der Jäger'schen Theorie (Beibl. **20**, p. 12) über den Zusammenhang der Zähigkeitsänderung mit der Gefrierpunktserniedrigung zeigen sich nahezu erfüllt. G. C. Sch.

---

104. ***L. Grunmach.*** *Experimentelle Bestimmung der Kapillaritätskonstanten von Flüssigkeiten und von geschmolzenen Metallen durch Messung der Wellenlänge von Oberflächenwellen* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 38—43; Verh. Deutsch. Physik. Ges. **1**, p. 13—22. 1898). — Mit Hilfe der Methode von L. Matthiessen (Wied. Ann. **38**, p. 118. 1889), die vom Verf. ausserordentlich verfeinert wurde, wurden folgende Werte der Oberflächenspannung in Grammcentimetern erhalten:

		Vergleichswerte, gewonnen aus Versuchen nach der Steighöhenmethode
Quecksilber	0,40	
destillirtes Wasser	0,075	0,0742
absoluter Alkohol (spec. Gewicht 0,7969)	0,027	0,0288
russisches Leuchtöl (spec. Gewicht 0,822)	0,031	0,0331
amerikanisches Mineralöl (spec. Gewicht 0,756)	0,030	0,0315
30 proz. Zuckerlösung (spec. Gewicht 1,131)	0,063	0,0669
19 proz. Zuckerlösung (spec. Gewicht 1,080)	0,067	0,0692

Diese Werte, welche möglicherweise noch eine kleine Korrektur erhalten können, da alle Kontrollrechnungen noch nicht ausgeführt sind, zeigen eine grosse Übereinstimmung mit Werten, welche aus umfangreichen, nach der Steighöhenmethode an der Normal-Aichungs-Kommission angestellten Beobachtungen folgen. Der Wert für Hg bezieht sich auf ganz reines Hg, welches nur kurze Zeit an der Luft gestanden hat, und ist aus einer grossen Anzahl von Messungen gewonnen. Er nimmt ab bis zu 0,34, wenn das Hg länger an der Luft steht.

Für geschmolzene Metalle ergaben sich folgende Werte:

	Spec. Gew.	Temper.	Kapillaritätskonstante α in mg/mm
Wood's Legirung	9,52	145° C.	34,5
Lipowitz' Legirung	9,58	160	33,4
Rose's Legirung	9,34	145	35,0
Zinn-Bleilegirung	8,05	215	39,4
Zinn	6,988	240	35,9
Blei	10,645	335	48,2

Für Zinn und Blei liegen Werte von Quincke und von Siedentopf bei annähernd denselben Temperaturen vor, welche hier zur Vergleichung angeführt seien:

	Grunmach	Quincke	Siedentopf
Zinn	35,9	59,8	63,4
Blei	48,2	45,7	51,9

Während die Werte für Blei eine in anbetracht der Schwierigkeit der Versuche und der Unsicherheit in der Kenntnis der specifischen Gewichte ziemlich gute Übereinstimmung zeigen, weichen die Werte für Zinn sehr beträchtlich voneinander ab.

Des weiteren sind zahlreiche Versuche ausgeführt worden, bei denen über der flüssigen Metalloberfläche sich eine hoch-

siedende durchsichtige Flüssigkeit (z. B. Olivenöl, Phenantren, Anilin) befand, und die Oberflächenspannung der Metalle gegen jene Flüssigkeiten und letzterer gegen Luft bestimmt wurden.

G. C. Sch

105. *G. Quincke. Über die Bewegung und Anordnung kleiner Teilchen, welche in Flüssigkeiten schweben* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 26—29). — Wenn kleine feste Teilchen in einer Flüssigkeit langsam sinken, erzeugen sie in der umgebenden Flüssigkeit Wirbel und werden durch diese Wirbel in eigentümlicher Weise angeordnet.

Sägespäne, Russ, Staub, Kügelchen von Chloroform etc., welche durch Rühren mit einem Stabe in Wasser gleichmässig verteilt worden sind, sinken langsam zu Boden und ordnen sich dabei in Kugelflächen an, die durch Räume mit klarer Flüssigkeit getrennt sind. Durch Zusatz von Glycerin zu der verdünnten Schwefelsäure oder dem Wasser kann man die Klebrigkeit der umgebenden Flüssigkeit vermehren und die Bewegung der schwebenden Staubteilchen oder Luftbläschen verlangsamen.

Die Anordnung der langsam in paralleler Richtung fortschreitenden Teilchen in Kugelflächen rührt her von Wirbeln der umgebenden Flüssigkeit; in ähnlicher Weise, wie zwei Kugeln aus Holz oder Öl oder Chloroform, die nebeneinander in ruhendem Wasser aufsteigen oder sinken, sich bald einander nähern, bald voneinander entfernen.

Wird in einem Glaskolben Wasser gekocht, der Glaskolben mit einem Kork verschlossen und umgekehrt, so dringt nach dem Erkalten Tage lang Luft durch einen feinen Riss im Kork in das Wasser ein. Die in gleichen Zeiträumen gebildeten Luftblasen steigen im Wasser auf, zunächst in gleichen Abständen voneinander. Bei weiterem Aufsteigen sammeln sie sich in Gruppen von vier bis zehn Blasen, die nebeneinander aufsteigen, wobei jede einzelne Blase bald voreilt, bald zurückbleibt.

Die Erscheinung ist ähnlich derjenigen, wo zwei Wirbelringe aus farbigem Wasser sich in gleicher Richtung fortbewegen, und bald der erste Wirbelring durch den zweiten, bald der zweite Wirbelring durch den ersten hindurchschlüpft.

Von ähnlichen Wirbelbewegungen rühren die sogenannten

staubfreien oder reaktionsfreien Räume (Liebreich) her, welche auftreten, wenn Luft oder Flüssigkeit, in der viele kleine Teilchen schweben, langsam strömt und auf ein Hindernis oder auf eine feste Wand trifft oder längs einer festen Wand hingeführt wird.

Bei den von Liebreich (Beibl. 16, p. 131) zuerst beschriebenen reaktionsfreien Räumen scheiden sich zahlreiche Chloroformkügelchen oder Jodteilchen in einer Flüssigkeit ab, die an schwach erwärmten Wänden langsam in die Höhe steigt. Die in der Flüssigkeit schwebenden Teilchen werden durch die langsame Flüssigkeitsbewegung und die von dieser in ihrer Nachbarschaft erzeugten Flüssigkeitswirbel von der Grenze der Flüssigkeit (gegen andere feste, flüssige oder gasförmige Substanzen) fortgedrängt, und dadurch erscheint die Nachbarschaft dieser Grenze frei von schwebenden Teilchen. Die Form und die Dimensionen dieser staubfreien oder tröpfchenfreien Räume hängen von der Geschwindigkeit und Klebrigkeit der strömenden Flüssigkeit, der Klebrigkeit der an die Flüssigkeit angrenzenden Substanzen und der Art ab, wie die Flüssigkeit längs der Grenzfläche gleiten und sich verschieben kann.

Eine ganz andere Art von Wirbelbewegungen tritt bei Ausbreitung einer Flüssigkeit an der Oberfläche einer andern Flüssigkeit oder bei der Ausbreitung einer Flüssigkeit an der gemeinsamen Grenzfläche zweier andern Flüssigkeiten auf. Ölkugeln oder mit Öl überzogene Massen, die in wässeriger Flüssigkeit schweben, werden durch Seifenlösung, die sich periodisch bildet und an der Öloberfläche ausbreitet, in der umgebenden Flüssigkeit verschoben um Strecken, die für eine Ausbreitung mehrere Millimeter betragen konnten, und deren Grösse von der Klebrigkeit der Flüssigkeit und der in der Nähe befindlichen Massen, oder von Abstand und Gestalt der in ihrer Nähe befindlichen festen Wände abhängt.

Eine periodische Ausbreitung an der Oberfläche dünner Luft- oder Flüssigkeitsschichten (von unmerklicher Dicke), mit denen die in Flüssigkeit schwebenden Teilchen bekleidet sind, ist nun auch der Grund der sogenannten Brown'schen Molekularbewegung oder der rätselhaften Bildung von Silberspiegeln an Glasflächen, die mit einer Versilberungsflüssigkeit in Berührung stehen.

Der Verf. glaubt, dass die merkwürdige Ablagerung des Silbers an die Glaswand in folgender Weise zu erklären ist. Ähnlich, wie an der gemeinsamen Grenzfläche zweier Flüssigkeiten ein Teil der absorbirten Gase sich abscheidet, wird auch das bei der Reduktion des Silbers auftretende Ammoniakgas in einer dünnen Gasschicht die abgeschiedenen Silberteilchen bekleiden. Die von Sonnenlicht getroffenen undurchsichtigen Silberteilchen absorbiren das Licht, erwärmen sich, geben die Wärme durch Leitung an die benachbarte Flüssigkeit ab und verkleinern die Oberflächenspannung der Oberfläche der dünnen Gasschicht in der Nähe des bestrahlten Silbers. Die warme Flüssigkeit mit kleinerer Oberflächenspannung breitet sich auf der dünnen Gasschicht mit kälterer Oberfläche und grösserer Oberflächenspannung aus, und die dabei auftretenden Flüssigkeitswirbel ziehen das in der Flüssigkeit schwebende Silberteilchen nach der Seite hin, von der das Licht kam. Dabei werden warme und kalte Versilberungsflüssigkeit gemischt, die Temperaturunterschiede ausgeglichen, das Silber von neuem belichtet und erwärmt; und indem sich der Vorgang periodisch wiederholt und die Perioden der Ausbreitung sehr kurz sind, marschiren die Silberteilchen scheinbar kontinuirlich auf die Lichtquelle zu, der belichtete Teil der Glaswand bedeckt sich mit einer Silberschicht, die 10- und 100 mal dicker sein kann, als die an den unbelichteten Stellen.

Die kontinuirliche Belichtung der schwebenden festen Silberteilchen erzeugt periodische Erwärmung und Ausbreitung der periodisch erwärmten Flüssigkeit an der Oberfläche der kälteren Flüssigkeit, welche die unmerklich dicke Gashülle der Silberteilchen begrenzt. Dieser Vorgang ist auch der Grund der zitternden Bewegung, welche die frisch aus der Versilberungsflüssigkeit abgeschiedenen Silberteilchen unter dem Mikroskop bei starker Vergrösserung zeigen. Diese zitternde Bewegung ist ganz ähnlich der sogenannten Brown'schen Molekularbewegung, welche an sehr kleinen, in einer Flüssigkeit schwebenden Teilchen wahrzunehmen ist.

Die Brown'sche Molekularbewegung fehlt, sobald die Flüssigkeit und ihre Umgebung gleiche Temperatur haben. Der Verf. glaubt, dass allgemein der Grund der Brown'schen Molekularbewegung zu suchen ist in periodischer Erwärmung

durch kontinuirliche oder periodische Belichtung und periodische Ausbreitung der erwärmten Flüssigkeit an der Oberfläche dünner Schichten Gas oder anderer Flüssigkeit, welche die schwebenden Teilchen bekleiden, oder an ihnen haften.

Man kann lufthaltige Teilchen von Lycopodium, Staub etc. in reines Wasser oder ein Gemisch von Wasser und Glycerin einrühren, so dass die Teilchen längere Zeit in der ruhenden Flüssigkeit schweben bleiben, welche sich in einem Trog mit vertikalen Glaswänden befindet. Leitet man ein horizontales Bündel Sonnenlicht auf die Seitenwand des Glastrogs, so gehen die Russteilchen in horizontaler Richtung auf die belichtete Stelle zu und steigen dann in der Nähe der belichteten Glaswand mit der erwärmten Flüssigkeit in die Höhe. Die Bahn der Teilchen wird durch den aufsteigenden Flüssigkeitsstrom an der erwärmten Glaswand, die Gestalt der schwebenden Teilchen und der daran haftenden Luftmassen beeinflusst. Der Grund der horizontalen Bewegung auf die belichtete Stelle zu ist aber auch hier in einer Ausbreitung erwärmter Flüssigkeit an der Grenzfläche von kälterer Flüssigkeit und Luft, die an den schwebenden festen Teilchen haftet oder diese umhüllt, zu sehen. G. C. Sch.

---

106. ***V. Thomas.*** *Über die Absorption von Stickstoffoxyd durch Eisensalze* (Bull. Soc. chim. Paris 20, p. 343—346. 1898). — Von NO absorbirt wässerige Eisenbromürlösung auf 100 Teile Eisen

zwischen	-5° und 0°	41,75 Proz.
„	0 „ 7	35,87 „
„	8 „ 11	24,90 „
bei	$20,5^\circ$	15,43 „

Eisenjodürlösungen enthalten auf 100 Teile Eisen

bei	18°	17,41 Vol. NO,	bei	13°	20,43 Vol. NO
„	16	18,29 „ „	„	-3	20,62 „ „

Ähnliche Bestimmungen werden auch für diese beiden in absolutem Alkohol gelösten Salze mitgeteilt. G. C. Sch.

---

107. ***W. Müller-Erzbach.*** *Der Adsorptionsvorgang* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 33—34). — Während nach Saussure die Adsorptionen der von ihm

verwandten Gase mit Ausnahme des Sauerstoffs bei 15° in 24 bis 36 Stunden beendigt waren, erforderte die Adsorption vieler Dämpfe nach Hunter bei Temperaturen von 90 bis 230° nicht mehr als eine Stunde Zeit. Die bei gewöhnlicher Zimmertemperatur angestellten Beobachtungen von Müller-Erzbach ergaben dagegen eine viel längere Dauer der Dampfadsorption welche in mehrern Fällen noch über 9 Tage hinausging und nach 24 Stunden nicht zum dritten Teile beendigt war. Sie entsprachen den um dieselbe Zeit ausgeführten Versuchen von Bunsen über die Adsorption von CO_2 an feuchtem Glas, welche Jahre lang fortdauert. Dass dabei zuletzt durch Wärmeschwankungen bereits anhaftende Dämpfe wieder losgerissen und dann von neuem adsorbirt werden, ist wahrscheinlich, aber nicht oder nur wenig in den ersten Phasen des Vorgangs der Fall. Die nacheinander adsorbirten Dämpfe lagern sich übereinander und nicht nebeneinander ab, wie aus mehrern Beobachtungen des Verf. übereinstimmend hervorgeht. Auch die ältere Beobachtung von R. A. Smith (Chem. Jahresber. p. 89. 1863), dass aus einem Gemenge von O und N oder von H und O durch Kohle zuerst nur O adsorbirt wird, spricht für die Lagerung der Gase übereinander. Die Adsorption von Gasen und Dämpfen durch feste Körper stimmt mit ihrer Absorption durch Flüssigkeiten fast ganz überein, nur erfordert ihre Beendigung ungleich mehr Zeit, als die völlige Aufnahme selbst stark löslicher Gase. Die Erklärung dieser Verzögerung durch langsam vorschreitende molekulare Umlagerung ist trotz der leichten Abscheidung der adsorbirten Stoffe durch Wasser oder Verdunstung die einzige bis jetzt mögliche. Wie der durch Kohle adsorbirte Sauerstoff, kann auch ein Teil des Schwefelkohlenstoffs von derselben durch Verdunsten oder mässiges Erwärmen unverändert leicht abgeschieden werden. Solche Gasreste, die von der chemischen Natur der wirksamen Stoffe abhängen, sind nicht mehr als bloss mechanisch gebunden anzusehen, sie erscheinen als Bestandteile einer halb vollendeten chemischen Verbindung, welche leicht in die volle Verbindung übergeht. Reduktion der Oxyde (PtO_2 bei 15°), Oxydation des Alkohols durch Platinmohr werden durch Adsorption eingeleitet. Die Adsorption wie die Absorption sind nur als chemische Wirkung der Moleküle nach veränderlichen Gewichtsmengen anzusehen, denn:

1. sie sind von der chemischen Natur der einwirkenden Stoffe abhängig, 2. derselbe Körper adsorbirt um so stärker oder schwächer, je nachdem er durch andere chemische Agentien mehr oder weniger angegriffen wird, 3. der Vorgang erfolgt unter Wärmeentwicklung, 4. er wird beeinflusst vom Druck und von der Temperatur. G. C. Sch.

---

108. **G. Linck.** *Über die heteromorphen (allotropen) Modifikationen des Phosphors und des Arsens sowie des Einfach-Schwefeleisens* (Chem. Ber. 32, p. 881—897. 1899). — Zunächst behandelt der Verf. den Begriff „Eutropie“ (εὐτροπή = regelmässige Änderung), den er folgendermassen näher bestimmt: Während der Begriff „isomorph“ verlangt: analoge chemische Zusammensetzung bei ähnlichen geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle, verlangt der Begriff „eutropisch“: gleichen Rest verbunden mit einem wechselnden Element einer Verwandtschaftsreihe des periodischen Systems bei ähnlicher Krystallform und ähnlichen, aber den Atom- bez. Molekulargewichten äquivalent sich ändernden, geometrischen, physikalischen und chemischen Konstanten. Er bespricht dann die Gesetzmässigkeiten, welche sich für Volumen und Gewicht der Moleküle in eutropischen Reihen aufstellen lassen, und sucht dieselben weiterhin auf heteromorphe (allotrope und polymorphe) Modifikationen eines Stoffs anzuwenden.

Die in diesen Abschnitten abgeleiteten Gesetze werden dann im speciellen angewendet auf die heteromorphen Modifikationen des Phosphors und des Arsens. Dies ergibt, dass das Axenverhältnis des rhomboëdrischen Phosphors $a:c = 1:1,1308$ ist, sowie dass der rhomboëdrische, rote Phosphor nicht mit den metallischen, rhomboëdrischen As, Sb, Bi eutropisch und somit auch nicht isomorph ist. Der Verf. schliesst weiter, dass der Arsenspiegel nicht regulär und nicht mit dem regulären Phosphor, aber höchstwahrscheinlich mit dem roten Phosphor eutropisch ist. Es wird ferner die Existenz einer regulären Modifikation des Arsens nachgewiesen, deren Darstellung und Eigenschaften ausführlicher beschrieben werden, so dass wir jetzt drei Modifikationen des Arsens kennen: I. eine reguläre, lichtgefärbte, durchsichtige, II. eine hexagonal rhomboëdrische, durchscheinende, III. eine hexagonal-rhomboëdrische, metal-

lische, undurchsichtige, von denen I durch Erwärmen in II und dieses in III übergeht.

Im Schluss behandelt der Verf. Troilit, Magnetkies und künstliches Einfach-Schwefeleisen. Troilit und Magnetkies, folgert er, seien nicht heteromorphe Modifikationen des Stoffs, beide seien vielmehr als dem künstlichen Einfach-Schwefeleisen krystallographisch identisch anzusehen. Rud.

---

109. **O. Mügge.** *Über neue Strukturflächen an den Krystallen der gediegenen Metalle* (Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Palläont. 2, p. 55—71. 1899). — Der Verf. hat seine Untersuchungen über das Translationsvermögen von Krystallen (Beibl. 22, p. 646) auf die Metalle ausgedehnt. Bei Gold, Silber und Kupfer wurde bei hinreichender Vergrösserung eine Oberflächenstreifung beobachtet, welche das Vorhandensein von Translationsflächen, parallel den Oktaëderflächen, und von Translationsrichtungen, parallel den Oktaëderkanten, sehr wahrscheinlich macht (vgl. Beibl. 23, p. 747). Bei Gold und Kupfer liessen sich die Translationslamellen durch Druck leicht hervorbringen. Beim Iridosmium wurden in einzelnen Fällen auf einigen vertieften Stellen der Krystallblättchen Streifen gefunden, welche nach 3 unter 120° gegeneinander geneigten Richtungen gingen, ihre Bedeutung erscheint aber unsicher, zumal sie durch Druck nicht hervorgebracht werden konnten. An Eisen, Antimon und Wismut liessen sich keine Translationsstreifen nachweisen. Dagegen hat der Verf. durch Messungen festgestellt, dass die Streifung am Eisen von einfachen Schiebungen herrührt. Lck.

---

110. **W. Meyerhoffer.** *Über die die Umwandlung des Boracits begleitende Volumänderung* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 661—664. 1899). — Boracit geht bei 261° plötzlich vom rhombischen in den regulären Zustand über. Die Umwandlung zeigt sich sehr scharf mittels des Polarisationsmikroskops mit Heizvorrichtung und gibt sich auch durch eine zwischen 249 und 273° eintretende Wärmeabsorption zu erkennen. Der Verf. hat diesen Vorgang durch die bequem zugängliche dilatometrische Methode weiter verfolgt, speziell um neben der Temperatur auch die dieselbe begleitende Volumänderung

kennen zu lernen. Es ergab sich, dass die durch Erwärmung veranlasste Umwandlung des Boracits von einer Kontraktion begleitet ist, und also der Druck die obige Temperatur herabsetzen wird; um wie viel wird sich allerdings erst entscheiden lassen, falls genügend reiner Boracit zur Verfügung steht.

G. C. Sch.

---

111. ***D. Gernez.*** *Untersuchungen über die Dämpfe, welche die beiden Varietäten des Quecksilberjodids aussenden* (C. R. 128, p. 1516—1519. 1899). — Von den beiden Quecksilberjodidarten, die man unterscheidet, ist die gelbe bei höhern, die rote bei niedern Temperaturen beständig. Bei der Umwandlung der gelben Modifikation in rotes Quecksilberjodid wird Wärme frei.

Was geschieht nun, wenn man solche Quecksilberjodidkrystalle verdampfen lässt? Diese Frage soll hier beantwortet werden. Der Verf. lässt gelbes wie rotes Quecksilberjodid bei verschiedenen Temperaturen verdampfen und die Dämpfe auf kälter gehaltenen Platten sich kondensiren. Die Dämpfe der gelben Krystalle geben bei allen Temperaturen bei der Kondensation wieder gelbe Krystalle. Auch aus den Dämpfen roten Quecksilberjodids kann man bei allen möglichen Temperaturen (von der Temperatur der Umwandlung des roten in das gelbe Quecksilberjodid bis zu 25° herunter) bei der Kondensation gelbe Krystalle erhalten von der Form, wie sie nur bei höhern Temperaturen beständig ist.

Der Verf. kann experimentell nachweisen und folgern, dass die Quecksilberjodiddämpfe, welchen Ursprungs sie auch sein mögen, unter den gleichen Temperaturverhältnissen sowohl Krystalle der gelben wie der roten Modifikation liefern können, je nach der Art der Quecksilberjodidkrystalle, mit denen sie in Berührung treten.

Rud.

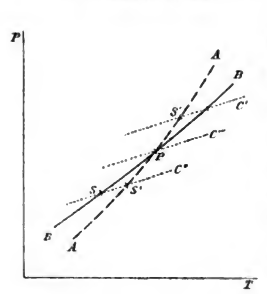
---

112. ***Rud. Schenck u. Fr. Schneider.*** *Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten. IV* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 546—557. 1899). — Modifikationen, welche, wie das feste p-Azooxyanisol, bei einer bestimmten Temperatur zu einem trüben Schmelzfluss, einer krystallinischen Flüssigkeit schmelzen, welche sich ihrerseits in eine gewöhnliche isotrope Flüssigkeit umwandelt, nennt man enantiotrope. Beim Abkühlen spielen sich bei denselben die gleichen Umwandlungsprozesse

im umgekehrten Sinn ab. Ausser dieser Art der physikalischen Isomerie, bei der also ein Gleichgewichtspunkt auftritt, existirt noch eine zweite, die Monotropie. Hier existiren zwei Modifikationen, verschieden durch ihre Dichte und ihre Krystallform, es fehlt aber der Umwandlungspunkt. Es lässt sich zwar die eine, die labile Modifikation, in die andre überführen, aber der Prozess ist nicht umkehrbar. Für beide Modifikationen besteht ein besonderer Schmelzpunkt.

Ob zwei physikalisch isomere Modifikationen enantiotrop oder monotrop sind, hängt von der Lage ihrer Dampfdruckkurven gegen die Dampfdruckkurve der isotropen Flüssigkeit ab. Das untenstehende Diagramm möge zur Erläuterung dieser Verhältnisse dienen.

Die Dampfdruckkurven der beiden krystallisirten Modifikationen (A und B) schneiden sich im Punkt P. Bei der zu P gehörigen Temperatur sind die Dampfdrucke beider Modifikationen gleich, zwischen den beiden Zuständen herrscht Gleichgewicht. Es ist P ein sogenannter Umwandlungspunkt. Oberhalb desselben geht A in B über, unterhalb verwandelt sich B in A. Die Modifikation mit dem höhern Dampfdruck trachtet in die mit niederem, in die stabilere, überzugehen, sie befindet sich im unterkühlten, bez. überwärmten Zustand.



Die Dampfdruckkurve C der isotropen Flüssigkeit kann verschiedene Lagen zu den Kurven A und B haben. Sie kann dieselben entweder oberhalb P oder unterhalb oder endlich im Punkt P schneiden.

Im ersten Fall sind die Modifikationen A und B enantiotrop, im zweiten monotrop, im dritten Fall besteht in P Gleichgewicht zwischen den beiden krystallisirten Zuständen und der Flüssigkeit. Es ist dann P ein sogenannter vierfacher Punkt.

Die Schnittpunkte von C mit A und B bezeichnen die Verf. mit S', bezw. S. Diese Punkte geben die Temperaturen an,

bei denen der Dampfdruck der Flüssigkeit dem der krystallisirten Modifikationen gleich wird, sie sind die Schmelzpunkte.

Fall 1. *C* schneidet *A* und *B* oberhalb *P*. Wird *A* allmählich erwärmt, so gelangt man schliesslich zu *P*, woselbst die Umwandlung in *B* stattfindet, beim weitern Erwärmen wird dann schliesslich der Schmelzpunkt *S* erreicht. Kühlt man ab, so spielen sich die Vorgänge in der umgekehrten Reihenfolge ab. Man hat die Kriterien der Enantiotropie.

Unter besondern Umständen kann man übrigens *A* erwärmen, ohne dass Umwandlung in *B* eintritt, der beobachtete Schmelzpunkt *S'* ist dann aber von *S* verschieden, und zwar liegt er stets tiefer als *S*.

Fall 2. *C* schneidet *A* und *B* unterhalb *P*. Beim Erwärmen der Moleküle *A* wird deren Schmelzen bei der Temperatur *S'* beobachtet. Die Modifikation *B* schmilzt bei *S*. In keinem Fall wird die Temperatur *P* erreicht. Die beiden krystallisirten Substanzen schmelzen unterhalb des Umwandlungspunkts, aus diesem Grund ist eine Überführung von *A* in *B* unmöglich, *B* befindet sich ja stets im unterkühlten Zustand. Hier hat man die Kriterien der Monotropie. Übrigens liegt *S* stets tiefer als *S'*, der Schmelzpunkt der labilen Modifikation ist stets niedriger als der der stabilen.

Aus der Figur ergibt sich unmittelbar, dass es möglich sein muss, durch Dampfdruckerniedrigung die beiden Arten der physikalischen Isomerie ineinander überzuführen. Dies gelang den Verf. beim p-Azooxyanisol durch Zusatz fremder Stoffe.

In einem zweiten Abschnitt beweisen die Verf., dass für das flüssig-isomorphe Krystallgemisch p-Azooxyanisol und p-Azooxyphenetol die Gasgesetze gültig sind, insofern die Erstarrungspunkte der Konzentration der zugesetzten Substanz proportional ist. Diese isomorphen Gemische unterscheiden sich also von den von Küster untersuchten, bei denen sich der Erstarrungspunkt nach der Mischungsregel berechnen liess.

Den Schluss bilden eine Reihe von Versuchen, welche unternommen wurden, um die Methode der Molekulargewichtsbestimmung durch Depression des Umwandlungspunkts der flüssigen Krystalle auf ihre Verwendbarkeit zu prüfen. Da die Zuverlässigkeit der Methode aber zweifelhaft ist, so muss

wegen der erhaltenen Zahlen und gefundenen Regelmässigkeiten auf das Original verwiesen werden. G. C. Sch.

---

113. *B. Schenck. Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 280—288. 1899). — Über die Natur der von Reinitzer und O. Lehmann als fliessende Krystalle beschriebenen eigentümlichen flüssigen Modifikationen hat man sich verschiedentlich Anschauungen zu bilden versucht. Durch das optische Verhalten derselben wurde O. Lehmann zu der Annahme geführt, dass sie Krystalle sind, Krystalle von so ausserordentlich geringer Festigkeit, dass schon der Einfluss der Erdschwere genügt, um sie zu deformiren. Sie fliessen wie gewöhnliche Flüssigkeiten, unterscheiden sich aber von ihnen durch eine Reihe von Eigenschaften, die wir sonst nur an Krystallen kennen, durch Doppelbrechung, durch sphäro-krystallinische Struktur und weiter durch die Unfähigkeit, andere Substanzen, welche nicht gerade ebenfalls diese eigentümlichen Modifikationen bilden, aufzulösen. Diese Umstände haben O. Lehmann bewogen, die anisotropen Flüssigkeiten als flüssige Krystalle oder krystallinische Flüssigkeiten zu bezeichnen. Diese Annahme hat zur Voraussetzung, dass die Körper, bei denen sich diese Modifikationen vorfinden, als chemische Individuen zu betrachten sind.

Dieses bestreitet G. Quincke (Wied. Ann. 53, p. 613. 1894). Aus einigen Analogien in den optischen Erscheinungen der krystallinischen Flüssigkeiten mit denen von ölsauren Salzen, welche sich in Berührung mit wässerigem Alkali befinden, schliesst er, dass die flüssigen Krystalle aus einem Haufwerk von kleinen, festen Krystallpartikelchen bestehen, welche von einer feinen Flüssigkeitshaut umgeben sind.

Um zwischen diesen beiden Auffassungen zu entscheiden, hat der Verf. p-Azooxyanisol zum Teil in die anisotrope Modifikation durch Abkühlen übergehen lassen; diese sammelt sich ihrer grösseren Dichte wegen am Boden des Gefässes an. Die überstehende klare Flüssigkeit wurde entfernt. Sind fremde Substanzen in der Schmelze gelöst, so reichert sich die über der anisotropen Modifikation stehende isotrope Flüssigkeit mit denselben an, und sie müsste daher nach Quincke's Auffassung einen andern Umwandlungspunkt zeigen, als die anisotrope Modi-

fikation. Dies war nicht der Fall. Das letztere kann allerdings auch noch unter andern Umständen der Fall sein, wenn nämlich bei der Umwandlungstemperatur ein eutektisches Gemisch von Krystallen und Verunreinigungen sich abscheidet. Es ist dies die einzige Möglichkeit, bei der die Quincke'sche Vorstellung mit den Thatsachen in Einklang steht. Eutektische Gemische scheiden sich aus Schmelzflüssen ab, wenn der eine Körper bei der Abscheidungstemperatur mit dem andern gesättigt ist. Durch Umkrystallisiren aus verschiedenen Lösungsmitteln lässt sich aber das Verhältnis der Komponenten des Gemisches zu einander ändern; und jede derartige Änderung ist von einer Änderung des Umwandlungspunkts begleitet. Beim p-Azooxyanisol gelang es aber nicht, durch Umkrystallisiren den Umwandlungspunkt zu ändern; wir haben es hier also mit chemischen Individuen zu thun. Nach alle dem dürfen wir hier daher wohl die ursprüngliche Lehmann'sche Auffassung als gesichert annehmen.

Über die Ursache, dass die flüssigen Krystalle den Flüssigkeiten so ausserordentlich nahe stehen, hat W. Ostwald die Vermutung aufgestellt, dass sich das Stabilitätsintervall der krystallinischen Flüssigkeiten in der Nähe des kritischen Punkts befindet, bei dem der feste und flüssige Zustand identisch sind. Um diese Annahme zu prüfen, hat der Verf. die specifische Wärme C_1 in flüssig isotropem und die in krystallinisch flüssigem Zustand C im Eiskalorimeter gemessen. Aus der Gleichung

$$\frac{du}{dt} = C_2 - C$$

(u Umwandlungswärme) ergibt sich der Abstand des Umwandlungspunkts vom kritischen Punkt Δ durch die Gleichung

$$\Delta = \frac{u}{C_1 - C}.$$

Es ergab sich, dass gegen 300 Atmosphären nötig sind, damit die Umwandlungstemperatur mit dem kritischen Punkt zusammenfällt. G. C. Sch.

Akustik.

114. **Lord Rayleigh.** *Über die Abkühlung der Luft durch Strahlung und Leitung und die Fortpflanzung des Schalls* (Phil. Mag. 47, p. 308—314. 1899). — Der Verf. stellt sich die Aufgabe zu untersuchen, welchen Einfluss die Wärme-Strahlung bez. -Leitung auf die Schwächung des Schalls besitzt. Eine einfache Rechnung liefert eine obere Grenze für den Strahlungseinfluss. Es ergibt sich, dass derselbe viel zu gross angenommen wurde von Duff (Beibl. 22, p. 647), etwa um das Hundertfache. Experimentell und theoretisch zeigt der Verf., dass die Wärmeleitung eine Schwächung des Schalls hervorruft.

Eg. Müll.

115. **A. Schwendt.** *Experimentelle Bestimmung der Wellenlänge und Schwingungszahl höchster Töne* (Pflüger's Arch. 75, p. 346—364. 1899). — Mit diesem Problem haben sich bekanntlich Zwaardemaker, Stumpf und Meyer, Melde, König, Edelmann u. A. beschäftigt. Der Verf. hat derartige Tonhöhenmessungen nach der Methode der Kundt'schen Staubfiguren ausgeführt. Dabei ergab sich zunächst für eine Serie König'scher Stimmgabeln eine sehr befriedigende Übereinstimmung der angegebenen (bez. theoretischen) mit der beobachteten Schwingungszahl, und zwar bis hinauf zu 22000. Sodann wurden König'sche Klangstäbe bis hinauf zu c_7 geprüft, weiterhin Galtonpfeifen bis zu f_7 bez. h_7; für die Appun'sche Pfeifenserie wurden die Ergebnisse von Stumpf und Meyer bestätigt. Der Verf. kommt zu dem Schluss, dass die normale Hörgrenze liegt: für die König'schen Klangstäbe bei 20480, für die König'schen Stimmgabeln bei 21845, für die König'schen Galtonpfeifen vielleicht eine Spur höher, für die Edelmann'schen Galtonpfeifen bei 27361; letzteres ist also die bisher festgestellte oberste Grenze. Von den Photogrammen der Kundt'schen Staubfiguren sind der Abhandlung interessante Reproduktionen in Lichtdruck beigegeben.

F. A.

116. **A. W. Witkowski.** *Über die Schallgeschwindigkeit in komprimirter Luft* (Bull. Ac. Sciences Cracovie 1899, p. 13[illegible] —157). — Der Verf. hat kürzlich gezeigt, dass die specifische

Wärme der Luft bei konstantem Druck bez. bei konstantem Volumen stark variirt, wenn der Druck auf 100 Atm. steigt und die Temperatur auf -145^0 sinkt. Neuerdings hat er das Verhältnis $\varkappa$ nach der Kundt'schen Methode der Schallgeschwindigkeiten als Funktion des Drucks zwischen 1 und 120 Atm. möglichst exakt bestimmt, und zwar bei 0^0 und bei $-78{,}5^0$, ferner für zwei verschiedene Töne (6200 und 3600) und für zwei verschiedene Röhrendurchmesser (20,5 und 8,6 mm), letzteres unter Benutzung der Kirchhoff'schen Formel behufs Reduktion auf den freien Raum. Im ganzen wurden nicht weniger als 336 unabhängige Bestimmungen von v (Schallgeschwindigkeit) ausgeführt. Die Hauptresultate enthält folgende Tabelle (aus zwei Originalserien ist dabei das Mittel genommen); die Zahlen bedeuten die Schallgeschwindigkeit im Vergleich zu der bei 0^0 in freier Luft:

Durchmesser Schwingungszahl Temperatur	20,5 6250 0	20,7 3580 0	8,6 6140 0	8,6 3580 0	20,5 6170 −78,5
Druck (Atm.)					
1	0,997	0,996	0,993	0,991	0,844
5	1,000	0,999	0,997	0,998	0,844
10	1,004	1,002	1,001	1,004	0,844
20	1,008	1,005	1,005	1,011	0,842
30	1,013	1,007	1,009	1,016	0,839
40	1,017	1,014	1,015	1,021	0,837
50	1,021	1,022	1,020	1,027	0,837
60	1,027	1,031	1,026	1,034	0,842
80	1,045	1,050	1,041	1,048	0,862
100	1,065	1,072	—	—	0,901
120	—	1,101	—	—	—

Hieraus ergibt sich: Bei 0^0 wächst v mit dem Druck, und zwar bis 100 Atm. um etwa 7 Proz.; bei $-78{,}5^0$ hingegen nimmt v bis zu 40 Atm. schwach ab (um knapp 1 Proz.) und dann erst stark zu (bis 100 Atm. wieder etwa 7 Proz.). Bei noch tieferen Temperaturen nimmt, wie aus den früheren Versuchen des Verf. hervorgeht, v mit wachsendem Druck überhaupt ab, und zwar bei -103^0 mässig, bei -140^0 sehr stark.

Die relativen Werte von v selbst sind bei normalem Druck bei:

0^0	-35^0	$-78{,}5^0$	$-103{,}5^0$	-130^0	-140^0
1,000	0,932	0,844	0,784	0,721	0,683

dagegen bei 30 Atm. bei:

0°	−35°	−78,5°	−103,5°	−130°	−140°
1,001	0,927	0,824	0,749	0,598	0,444

Der Einfluss von Tonhöhe und Röhrendurchmesser stimmt mit der Kirchhoff'schen Formel nicht überein, was der Verf. auf Rechnung des Umstandes setzt, dass die Schwingungen zu heftig waren, als dass sie als unendlich klein betrachtet werden dürften. Berechnet man aus v das Verhältnis $\varkappa$, so findet man bei 0° für:

10	20	30	40	60	80	100 Atm.
1,43	1,46	1,48	1,51	1,55	1,59	1,64

dagegen bei − 78,5° für:

10	20	30	40	60	80	100 Atm.
1,48	1,54	1,62	1,70	1,90	2,11	2,30

Zahlen, die etwa 4—5 Proz. grösser als die richtigeren, früher vom Verf. direkt abgeleiteten sind, was wieder auf jene Erklärung hindeutet; auch die obigen Schallgewindigkeiten sind daher wahrscheinlich um 2 Proz. zu gross. F. A.

---

117. ***F. Melde.*** *Akustische Mitteilungen* (Sitzungsber. Marburg. Ges. Nat., p. 75—78. 1899). — 1. Eine neue Art von Stimmgabeln nach Edelmann. Sie reichen von c_5 ($n = 4096$) bis etwa zu a_6 ($n = 13312$); sie bilden parallelflächig begrenzte Körper von 16 mm Dicke, die Zinken haben quadratischen Querschnitt, die massige, stiellose Basis ist unten horizontal abgeschliffen; man schlägt entweder zwei Gabeln aneinander an oder bringt sie auf einem Holzklotz durch Streichen mit Hilfe eines Korkstückchens und eines nassen Glasstabes zum Tönen; durch weitere Verkürzung der Zinken kann man bis $n = 22000$ gelangen. Die Gabeln sind leicht herzustellen und bieten in der Handhabung manche Vorteile.

2. Eine neue Art von Klangfiguren. Auf die quadratische Stirnfläche der Zinke einer Edelmann'schen Gabel (vgl. oben) gestreuter Sand ordnet sich zu einer geraden, zur Schwingungsrichtung senkrechten Mittellinie; ähnliche Linien entstehen übrigens auch bei König'schen Gabeln, sowie bei einigermassen dicken, vertikal gestellten Klangplatten, und zwar je nach der Streichart verschieden. Für diese vom Verf. im Gegensatz zu

den Chladni'schen als Stirnflächenknotenlinien bezeichneten Linien gilt das Gesetz: Die Ruhestellen dieser bilden sich an denjenigen Strecken, wo für jene gerade die Schwingungsmaxima liegen; die Stellen der Chladni'schen Knoten sind auch für die Stirnflächenlinien die Stellen, wo keine Sandbewegung eintritt.

3. Sensitive Flammen werden durch Galton-Pfeifen schon allein vermöge des Zischens erregt, das der Luftstrom am Labium erzeugt, wobei die eigentliche Luftsäule ganz wegbleiben kann. F. A.

---

118. ***V. v. Lang.*** *Longitudinale Töne von Kautschukfäden* (Wien. Anz. 1899, p. 225). Die Arbeit schliesst sich an die vom Verf. vor einiger Zeit (Wied. Ann. 68, p. 335. 1899) veröffentlichte über die Transversaltöne von Kautschukfäden an. Ist der Faden genügend ausgefädelt, so zeigen auch die longitudinalen Schwingungen genügende Übereinstimmung. Das Verhältnis beider Töne lässt sich bei gewissen Spannungen aus dem Elasticitätskoeffizienten bestimmen, welcher aber für die jedesmalige Spannung durch eine geringe Erhöhung der letztern ermittelt werden muss. G. C. Sch.

---

119. ***Neyreneuf.*** *Über die unregelmässigen und konischen Pfeifen* (Ann. Cim. Phys. (7) 16, p. 562—574. 1899). — Gegenüber den bisherigen Untersuchungen von Bernoulli, Duhamel und Boutel sucht der Verf. durch einfache Versuche den Einfluss von Querschnittsveränderungen auf die Resonanzhöhe von tönenden Gassäulen zu ermitteln und findet u. a. folgende Sätze: Die Resonanzlänge eines gedeckten Trichters ist kleiner oder grösser als die eines Cylinders, je nachdem die Querschnitte wachsen oder abnehmen, und die Differenz ist desto grösser, je tiefer der Ton ist. Bei offenen Pfeifen verhält es sich gerade umgekehrt. Dabei ist jedoch eine wichtige Einschränkung zu machen: Wenn die Querschnittsabnormität eine normale Knotenstelle passirt, müssen die beiden konischen Teile diesseits und jenseits des Knotens mit entgegengesetzten Wirkungen in Rechnung gezogen werden. Weitere Betrachtungen beziehen sich auf aneinandergesetzte Kegel, auf doppelkegelartige Einschnürungen oder Ausbauchungen, auf die Wirkung variabler Ansatzrohre etc. F. A.

---

120. ***B. F. Sharpe.*** *Doppelinstrument und Doppelmethode zur Schallmessung* (Science 9, p. 808—811. 1899). — Der Apparat ist hervorgegangen aus einer Idee von Webster, die bei Michelson's Refraktometer realisirte optische Anordnung möchte, in Verbindung mit der von Wien angegebenen akustischen Methode, einen Schallmesser von grosser Empfindlichkeit liefern. Der eine Spiegel des Refraktometers wurde sehr leicht gewählt und als Wandteil eines Helmholtz'schen Resonators montirt. Die horizontalen Schwingungen der Interferenzstreifen wurden durch ein Fernrohr mit vertikal schwingendem Objektiv beobachtet, so dass sich Diagonalstreifen ergeben, deren Neigung die Schallstärke misst; da genaue Übereinstimmung von Frequenz und Phase zwischen Objektiv und Schallquelle nicht leicht zu erzielen war, wurde eine kleine Tonhöhendifferenz hergestellt, so dass die Interferenzstreifen zwischen einer grössten Neigung nach rechts und nach links langsam schwankten, so langsam, dass man die Neigung bequem nachsehen konnte. Für einige Zwecke wurde die stroboskopische Methode der direkten Beobachtung durch eine photographische ersetzt mit festem Linsensystem und rotirendem Film. Als Schallquelle für die Grundversuche diente eine elektrisch erregte Stimmgabel mit eigentümlichem Resonator. Zum Schluss wird die Theorie des Erregers und des Empfängers mit Kürze skizzirt. Demnächst sollen verschiedene Untersuchungen mit dem Apparat ausgeführt werden. F. A.

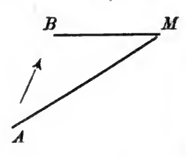
---

121. ***F. Larroque.*** *Beitrag zur Theorie der Musikinstrumente mit Mundstück* (C. R. **129**, p. 95—98. 1899). — Eine Reihe von Bemerkungen über Pfeifen mit ein- und aufschlagenden Zungen, über die Rolle der Lippen des Bläsers bei den Blasinstrumenten, über die Beziehung des Pfeifenquerschnitts zum Mundstück und zur Zungenlänge, über den Einfluss cylindrischer, konischer, trompetenartiger Form, über den Ort der grössten Druckänderungen und grössten Amplituden, über die Einführung kegelförmiger Körper in die Trompetenöffnung etc. F. A.

Wärmelehre.

122. ***E. Carvallo.*** *Über die nichtumkehrbaren Kreisprozesse und den Satz von Clausius* (Journ. Phys. (3) 8, p. 161—165. 1899). — Während die umkehrbaren Kreisprozesse in den elementaren Lehrbüchern der mechanischen Wärmetheorie hinreichend ausführlich behandelt zu werden pflegen, ist in der Regel nicht das Gleiche der Fall bei den nichtumkehrbaren Kreisprozessen. Dies liegt nach der Ansicht des Verf. einmal an den durch die zu grosse Allgemeinheit des Gegenstands bedingten Schwierigkeiten, sodann aber auch an der Unsicherheit, welche daraus resultirt, dass der Beweis des Satzes von Clausius, nach welchem das Integral $\int dQ/T$ für nicht umkehrbare Prozesse negativ ist, gewöhnlich in der Weise geführt wird, dass man zeigt, das Integral könne nicht positiv sein, so dass also immer noch die Alternative bleibt, ob nicht das Integral wie bei den umkehrbaren Kreisprozessen so auch bei den nichtumkehrbaren stets gleich Null sei. Diese Unsicherheit lässt sich in der That nur schwer beseitigen, so lange man nicht die Art und den Grad der Nichtumkehrbarkeit solcher Kreisprozesse in angemessener Weise beschränkt. Das letztere thut der Verf., indem er zunächst die vier folgenden Beispiele nichtumkehrbarer Transformationen anführt: 1. Das System wird durch Reibung erwärmt; 2. ein Gas breitet sich plötzlich in einen leeren Raum aus; 3. ein durch ein Gewicht gespannter Faden verliert plötzlich durch Zerschneiden des Fadens seine Spannung; 4. eine im Zustand der Überschmelzung befindliche Flüssigkeit erstarrt plötzlich. Diese nicht umkehrbaren Transformationen haben das Gemeinsame, dass sie durch eine umkehrbare, aus einer Isotherme und einer Adiabate bestehende Transformation ersetzt werden können, wobei die Adiabate auch verschwinden kann, die Isotherme aber nicht, und ferner, dass die Transformationen wegen des fehlenden Gleichgewichtszustands plötzlich erfolgen und daher suchen, adiabatisch zu sein, so dass man sich denken kann, der Vorgang erfolge so, als ob die Transformation streng adiabatisch wäre. Unter Voraussetzung dieser beiden gemeinsamen Merkmale für die zu betrachtenden

nichtumkehrbaren Prozesse wird sodann der Clausius'sche Satz für diese folgendermassen bewiesen: Es sei in der $(v\,t)$-Ebene $A \longrightarrow B$ eine nicht umkehrbare Adiabate und es gebe von A nach B irgend einen andern umkehrbaren Weg $A\,M\,B$, bestehend aus einer Adiabate $A\,M$ und einer Isotherme $M\,B$, von denen erstere verschwinden kann, letztere jedoch nicht. Für den geschlossenen Kreisprozess $A \longrightarrow B\,M\,A$ reduzirt sich dann, da $A \longrightarrow B$ und $M\,A$ Adiabaten sind, die von dem System aufgenommene Wärmemenge auf die längs der Isotherme $B\,M$ bei der Temperatur T_0 aufgenommene, welche nach dem Carnot'schen Satze negativ ist und mit $-Q_0$ bezeichnet sei. Q_0 ist dann die Wärmemenge, welche das System auf dem Wege $M\,B$ aufnimmt, und man hat:



$$\int\limits_{A\,M\,B} \frac{d\,Q}{T} = + \frac{Q_0}{T_0}.$$

Andererseits ist, da der nicht umkehrbare Weg $A \longrightarrow B$ adiabatisch sein soll:

$$\int\limits_{A \rightarrow B} \frac{d\,Q}{T} = 0\,,$$

somit:

$$\int\limits_{A \rightarrow B} \frac{d\,Q}{T} = \int\limits_{A\,M\,B} \frac{d\,Q}{T} - \frac{Q_0}{T_0}.$$

Ersetzt man demnach einen beliebigen umkehrbaren Weg durch den nicht umkehrbaren $A \longrightarrow B$, so wird für diesen das Clausius'sche Integral um Q_0 / T_0 verkleinert, wo Q_0 positiv und von Null verschieden ist. Enthält der geschlossene Kreisprozess mehrere adiabatische Teile, welche sämtlich den beiden Grundannahmen genügen, und ersetzt man die nichtumkehrbaren Wege durch umkehrbare, so wird der Kreisprozess umkehrbar. Das Clausius'sche Integral wird dann gleich Null. Geht man dann auf den nichtumkehrbaren Prozess zurück, indem man die nichtumkehrbaren Teile wieder einführt, so hat jede dieser Substitutionen eine gewisse Verminderung des Integrals zur Folge. Für den nichtumkehrbaren Kreisprozess ist somit das Clausius'sche Integral sicher negativ. H. M.

123. ***John C. Shedd.*** *Ein mechanisches Modell einer Carnot'schen Maschine* (Phys. Rev. 8, p. 174—180. 1899). — Der Apparat, welcher nur dazu dienen soll, dem Schüler die Vorgänge beim Carnot'schen Kreisprozess zu erläutern, nicht den letzteren an einem Betriebsmodell wirklich vorzuführen, besteht aus einem auf ein Tischchen gestellten Cylinder, unter welchen ein Würfel geschoben werden kann, dessen Seiten verschieden bezeichnet sind. Durch die dem Cylinder zugekehrte Seite des Würfels soll angedeutet werden, dass der Cylinder mit einer Wärmequelle oder einer Kühlvorrichtung oder mit einer nichtleitenden Substanz, durch welche ihm weder Wärme zugeführt, noch entzogen werden kann, in Verbindung steht. In den Cylinder, der die arbeitende Substanz enthaltend gedacht wird, taucht ein Kolben, der ein Sims trägt, auf welches eine Anzahl gleicher Gewichte gestellt werden kann. Neben dem Cylinder steht ein Ständer, welcher in gleichen Abständen voneinander ebenfalls eine Anzahl Simse trägt, so dass durch Heben oder Senken des Kolbens das Sims des letzteren in gleiche Höhe mit jedem der nebenstehenden Simse gebracht und die Gewichte von ersterem ohne Arbeitsleistung (von der Reibung abgesehen) auf letztere geschoben werden können. Entsprechend dem Diagramm des Carnot'schen Kreisprozesses lassen sich mit diesem Apparat, wie leicht ersichtlich, folgende Punkte anschaulich machen: 1. die aufeinanderfolgenden Operationen des Carnot'schen Kreisprozesses selbst; 2. die Umkehrbarkeit der Carnot'schen Maschine; 3. dass beim Durchgang durch den ganzen Kreisprozess eine gewisse Wärmemenge von dem heissen zum kalten Körper oder umgekehrt übertragen und von der arbeitenden Substanz Arbeit geleistet oder verbraucht wird; 4. dass die adiabatischen Operationen gleich und entgegengesetzt sind und dass somit die Arbeit während der isothermen Expansion (oder Kontraktion je nach der Richtung, in welcher die Maschine arbeitet) geleistet wird; 5. dass der Wirkungsgrad der Carnot'schen Maschine von der Temperaturdifferenz zwischen dem heissen und dem kalten Körper und von der absoluten Temperatur des heissen Körpers abhängt. H. M.

---

124. ***P. Saurel.*** *Über den Beweis der Phasenregel* (Journ. Phys. Chem. **3**, p. 69—71. 1899). Der Verf. beweist den nicht ganz exakt von Gibbs abgeleiteten Satz, dass zwischen Druck, Temperatur und den chemischen Potentialen der Bestandteile eine Integralgleichung besteht. G. C. Sch.

---

125 u. 126. ***E. H. Amagat.*** *Über eine neue Form der Funktion $f(p, v, t) = 0$ in Bezug auf Flüssigkeiten* (Journ. Phys. (3) **8**, p. 353—357. 1899). — *Über eine neue Form der Funktion $f(p, v, t) = 0$; Fall des Sättigungszustandes* (C. R. **128**, p. 649—653. 1899; Journ. Phys. (3) **8**, p. 357—362. 1899). — In einer früheren Abhandlung (C. R. **118**, p. 566 —570. 1894; vgl. Beibl. **18**, p. 822) hatte der Verf. gezeigt, dass die Formel $(p + P)(v - a) = R T$, wenn man darin für den inneren Druck P die Funktion

$$\pi = T \frac{d p}{d t} - p$$

und für α einen Ausdruck von der Form $\alpha - B(v - \alpha)^n$ setzt, die auf Wasserstoff bezüglichen Versuche gut wiedergibt. Für Kohlensäure führt jedoch diese Form der Fundamentalgleichung nicht zu ebenso guten Resultaten. Der Verf. versucht daher, eine andere Grundgleichung hierfür abzuleiten, die er schliesslich in der Form findet:

$$\left\{p + \frac{v - \left[a + m(v - b) + \frac{c}{v - b}\right] T}{k v^{2,85} - \alpha + n \sqrt{(v - \beta)^2 + d^2}}\right\} v = R T,$$

wo die Konstanten folgende Werte haben:

$a = 0{,}0000014566$	$R = 0{,}00368$	$\alpha = 0{,}000000198$
$b = 0{,}000947$	$k = 44{,}6$	$\beta = 0{,}0018425$
$c = 0{,}0000000028832$		$d = 0{,}0002679$
$m = 0{,}0018$		$n = 0{,}0006.$

Die aus dieser Formel für verschiedene Volumen und verschiedene Temperaturen von 0 bis 258° berechneten Drucke stimmen im allgemeinen mit den beobachteten recht gut überein; nur bei den höchsten Temperaturen und den kleinsten Volumenwerten ergeben sich grössere Abweichungen, die im letzteren Falle davon herrühren können, dass das Gas seinem Verflüssigungspunkte nahe ist. — Die Berechnung der auf den

Sättigungszustand bezüglichen Grössen nach der von Clausius angegebenen Methode ist wegen der komplizirten Gestalt obiger Formel äusserst mühselig; letztere gestattet aber immerhin, sich über den Grad der Annäherung Rechenschaft zu geben, mit der sie die beobachteten Werte darstellt. Kennt man nämlich die genauen Werte der Volumina des Dampfes und der Flüssigkeit im Sättigungszustande bei einer gegebenen Temperatur und setzt diese Werte in die Formel ein, so müsste diese beide Male denselben Wert von p ergeben, der der maximalen Spannung entspricht. Der Verf. gibt in der zweiten Arbeit eine Tabelle der so berechneten Werte von p, aus der hervorgeht, dass dieselben sehr nahe einander gleich sind, und dass das Mittel aus jedem so gefundenen Wertepare nur wenig von der beobachteten Spannung abweicht. H. M.

---

127. **C. M. A. Hartman.** *Messungen über die Querfalte auf der ψ-Fläche von van der Waals bei Mischungen von Chlormethyl und Kohlensäure* (105 pp. Diss. Leiden 1899). — Über den experimentellen Teil dieser Arbeit ist schon (Beibl. **23**, p. 21) berichtet worden. Die vorliegende Abhandlung enthält ausserdem eine Übersicht über die Theorie der ψ-Fläche von van der Waals, der $x\,T\,P$-Fläche und anderer mit dieser Theorie zusammenhängenden Vorstellungen. Auf alle bis jetzt über Mischungen erhaltenen Resultate werden diese Vorstellungen angewendet, die Gestalt der verschiedenen Kurven und Flächen wird bestimmt, soweit diese Resultate es erlauben, und so dieses ausgedehnte Material unter einheitlichen Gesichtspunkten vereinigt. L. H. Siert.

---

128. **G. Bakker.** *Die Beziehung zwischen den charakteristischen Gesetzen der vollkommenen Gase* (Journ. de phys. (3) 8, p. 214. 1899). — F. Carré bemerkt (Journ. de phys. (3) 7, p. 718. 1898), dass ein Gas nicht die Gesetze von Mariotte und Gay-Lussac notwendig befolgen muss, wenn es das Gesetz von Joule erfüllt. Der Verf. weist darauf hin, dass das auch in seinen Gleichungen zu finden ist, in welche er die drei Gesetze gefasst hat. (Ztschr. f. phys. Chem. **17**, p. 678—688. 1895; Beibl. **20**, p. 260.) G. J.

---

129. ***J. J. van Laar.*** *Berechnung der zweiten Korrektion zur Grösse b der Gleichung von van der Waals* (Arch. Teyler (2) **6**, p. 1—48. 1899). — Eine mehr ausführliche Publikation der Arbeit, über welche schon Beibl. **23**, p. 473 referirt wurde. L. H. Siert.

---

130. ***G. Leonhardt.*** *Zur Kennzeichnung der drei Aggregatzustände* (Progr. des Herzogl. Friedrichs-Gymnas. Dessau. 12 pp. 1899). — Bezeichnet c die Grösse der Kohäsion, g die Grösse der Schwerkraft, so ist nach dem Verf. die Bedingung für den festen Zustand $c > g$, für den flüssigen Zustand $g > c > 0$, für den gasförmigen Zustand $c < 0$. Zur Erklärung der verschiedenen Aggregatzustände denkt sich der Verf. die Bewegung der Moleküle umeinander in ähnlicher Weise bestimmt, wie die der Planeten und Kometen um die Sonne. Die Moleküle sollen nach ihm mit einer gewissen Anfangsgeschwindigkeit, welche durch Wärme erklärt wird, begabt sein und Anziehungskräfte aufeinander ausüben, die, wie zwar nicht ausdrücklich gesagt, aber doch stillschweigend angenommen wird, dem Newton'schen Gesetze gehorchen. Die Bahnen der einzelnen Moleküle wären dann, je nach dem Verhältnis zwischen Anfangsgeschwindigkeit und Anziehungskraft, Ellipsen, Parabeln oder Hyperbeln oder vielmehr, da auf jedes Molekül mehrere Nachbarmoleküle einwirken, welche die durch die Anziehung des nächstgelegenen Moleküls bedingte Bahn störend beeinflussen, ähnlich wie die Bahn jedes einzelnen Planeten durch die Anziehung der andern Planeten „gestört“ wird, aus elliptischen, parabolischen oder hyperbolischen Elementen zusammengesetzt. Diesen verschiedenen Bahnformen der Moleküle — es wird stillschweigend angenommen, dass alle Moleküle desselben Körpers die gleiche Bahnform haben — sollen dann die verschiedenen Aggregatzustände entsprechen und der Übergang von dem einen oder andern Aggregatzustand, z. B. durch Zufuhr oder Abgabe von Wärme, würde dadurch erklärt werden, dass sich das Verhältnis der Anfangsgeschwindigkeit zur Anziehungskraft und somit die Form der Bahn der Moleküle ändert. Schliesslich versucht der Verf. noch die Gravitation und allgemeine Massenanziehung auf Grund der Ätherstosstheorie zu erklären, worauf aber hier um so weniger

eingegangen zu werden braucht, als derselbe am Schlusse seines Essais selbst gesteht, dass er eine Ableitung der Thatsachen aus der von ihm entwickelten Anschauung heraus nicht zu geben vermag. H. M.

---

131. *L. Boltzmann. Über die kinetische Ableitung der Formeln für den Druck des gesättigten Dampfs, für den Dissociationsgrad von Gasen und für die Entropie eines das van der Waal'sche Gesetz befolgenden Gases* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 74). — In der Gastheorie wird die Wahrscheinlichkeit, dass die den Zustand eines Moleküls bestimmenden generalisirten Koordinaten in einem unendlich kleinen Gebiet $d\pi$ liegen, proportional $e^{-hV}d\pi$ gefunden, wo die Grösse $h = a/T$ verkehrt proportional der absoluten Temperatur T ist. a ist eine reine Konstante, V die Kraftfunktion der innern und äussern, auf die Bestandteile des Moleküls wirkenden Kräfte. Es soll die universelle Bedeutung dieser Formel ein wenig illustrirt werden.

1. Wenn bloss die Schwerpunkte der Moleküle betrachtet werden und keine andere Kraft als die Schwerkraft betrachtet wird, so ist $V = mgz$, die obige Formel geht also über in die bekannte Formel für das barometrische Höhenmessen.

2. Wenn wir die Formel auf ein System anwenden, das aus einer tropfbaren Flüssigkeit und dem darüberstehenden Dampf besteht, und in dem genau die von van der Waals in seiner Theorie angenommenen Kräfte wirken, so liefert das Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten, dass der Schwerpunkt eines Moleküls in einem in der Flüssigkeit befindlichen Volumenelemente liegt, zu der, dass er in einem gleichen Volumenelement innerhalb des Dampfraums liegt, das Verhältnis der Dichten der Flüssigkeit und des gesättigten Dampfs. Die Durchführung der Rechnung zeigt, dass man genau die Formel erhält, welche auch aus der Maxwell-Clausius'schen Annahme folgt, dass der Entropiesatz auch für die labilen Zustände des Systems gilt. Die Zulässigkeit dieser Annahme hat jetzt nichts Geheimnisvolles mehr; denn wenn man die Entropie als die Zustandswahrscheinlichkeit auffasst, so ist klar, dass dieselbe ebenso für stabile wie labile Zustände Sinn hat.

3. Wendet man die eingangs eingeführte allgemeine Formel

auf die chemischen Kräfte an, welche die Atome eines Moleküls zusammenhalten, so ergibt sich daraus die bekannte Gibbs'sche Formel für die Gasdissociation.

4. Wie findet man nun die Entropie eines das van der Waal'sche Gesetz befolgenden Gases? Dasselbe habe die Masse Eins, das Volumen v und bestehe aus n Molekülen. $b/4n$ sei das Volumen eines als starre Kugel gedachten Moleküls, also $^1/_4\, b$ die Summe der Volumina aller Gasmoleküle. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich das 1. Molekül im Volumen v befindet, ist v. Dieses macht eben das Volumen $2b/n$ als Ort für den Mittelpunkt des 2. Moleküls unmöglich. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich auch noch das 2. Molekül im Raum v befindet, ist daher

$$v\left(v - \frac{2b}{n}\right).$$

Fährt man so fort, die Wahrscheinlichkeiten, dass sich auch die übrigen Moleküle im Raum v befinden, zu berechnen, so erhält man einen Ausdruck, dessen Logarithmus genau der Entropie proportional ist. So findet man für die Grösse

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right) \cdot \frac{1}{RT}$$

zunächst die Reihe

$$v - \sum_{k=0}^{n-1} \frac{2b}{n},$$

was sich für grosse n auf $v - b$ reduzirt. G. C. Sch.

---

132. **D. Berthelot.** *Über eine einfache Formel, welche das Molekulargewicht von Flüssigkeiten als Funktion ihrer Dichten und ihrer kritischen Konstanten gibt* (C. R. **128**, p. 606—609. 1899). — Bei der kritischen Temperatur ist das Verhältnis zwischen dem wirklichen Volum einer Flüssigkeit und dem theoretischen Volum unabhängig von der Natur der Flüssigkeit $= {}^1/_{3,6}$. Da 1 Mol. eines Gases 22,41 Liter bei 0° und 1 Atmosphäre einnimmt, so ergibt sich

$$M = \frac{d_c}{3,6} \times 22,4 \times \frac{T_c}{2p} \times \frac{1}{p_c},$$

wo M das Molekulargewicht, d_c die kritische Dichte, p_c der

kritische Druck und T die kritische Temperatur bedeuten. Nach Mathias ist

$$d_c = \frac{d}{2\left(2 - \frac{T}{T_c}\right)},$$

wo d die Dichte bei der Temperatur T bedeutet. Kombinirt man beide Gleichungen miteinander, so ergibt sich

$$M = 11{,}4\, d \frac{T_c}{p_c\left(2 - \frac{T}{T_c}\right)}.$$

Mit Hilfe dieser Formel berechnet der Verf. das Molekulargewicht sehr vieler Flüssigkeiten. Die so berechneten Zahlen stimmen recht gut mit den theoretisch aus dem Molekulargewicht unter der Annahme berechneten überein, dass die Flüssigkeiten nicht associirt sind Nur Wasser, die Fettsäuren und Alkohole sind associirt. G. C. Sch.

---

133. ***N. Quint Gzn.*** *Isothermbestimmungen für Gemische von Chlorwasserstoff und Äthans* (Verslagen Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1899/1900, p. 57—69). — Das Gasgemisch befindet sich in einer von einem Wasserbad umgebenen kalibrirten Cailletetröhre mit elektromagnetischem Rührapparat. Der Druck wird mit einem Luftmanometer gemessen. — Die Versuche erstrecken sich über die Mischungen $x = 0$ (HCl), 0,1388, 0,4035, 0,6167, 0,7141, 1 (C_2H_6), über Temperaturen von 13° bis 52°, und über Drucke von 30 bis 80 Atm. Die Resultate werden nach der van der Waals'schen Theorie behandelt und graphisch dargestellt in einem $p-T$ Diagramm. Die Faltenpunktslinie zeigt die Anwesenheit eines Minimums der kritischen Temperatur und eines Maximums für den Kondensationsdruck. L. H. Siert.

---

134. ***H. Le Chatelier.*** *Über die Ausdehnung von Eisen und Stahl bei hohen Temperaturen* (C. R. 129, p. 331—334. 1899). — Da der Verf. einige Zweifel an der Genauigkeit der Bestimmungen von Svedelius (Beibl. 20, p. 965) über die Ausdehnung von Eisen hat, so hat er dieselben wiederholt. Das benutzte Eisen enthielt 0,057 C, 0,13 Mn und 0,05 S. 100 mm dehnten sich aus in Millimetern:

T	0°	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°	800°
Ausdehnung α in 100°	0	0,11	0,23	0,36	0,50	0,65	0,81	0,975	1,125
$\frac{dx}{dt} \times 10^6$		11	12	13	14	15	16	16,5	15

Die benutzten Stahlsorten hatten folgende Zusammensetzung:

	1	2	3	4	5	6
C	0,205	0,49	0,84	1,21	0,80	0,75
Mn	0,15	0,24	0,24	0,24	0,15	0,15
Si	0,08	0,05	0,15	0,14	0,06	0,06

Die Ausdehnungen gibt die folgende Tabelle wieder:

Temperatur	0°	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°
Weiches Eisen (vgl. oben)	0	0,11	0,23	0,36	0,50	0,65	0,81	0,975
Stahl 1, 2, 3, 5, 6	0	0,11	0,22	0,35	0,495	0,64	0,81	0,975
Stahl 4	0	0,105	0,22	0,35	0,50	0,64	0,80	0,96

Die Unterschiede der Ausdehnungen bei diesen verschiedenen Metallen sind nicht grösser als 0,01 mm, was ungefähr dem Beobachtungsfehler entspricht. Eisen und Stahl besitzen daher denselben Ausdehnungskoeffizienten, ungefähr 0,000011 bei gewöhnlicher Temperatur; derselbe wächst bis 758°, wo er 0,000017 beträgt. Dies erklärt sich aus der Konstitution des Stahls, welcher hauptsächlich aus reinem Eisen besteht, in dem eine kleine Menge von Eisencarbidkrystallen Fe_3C zerstreut sind. Oberhalb der Temperaturen der molekularen Umlagerung ändert sich der Ausdehnungskoeffizient stark mit der Temperatur, wie die folgende Tabelle zeigt:

C-Gehalt	0,05	0,2	0,8	1,2
$\frac{dx}{dt} \times 10^6$	15	17	22	29

Über die Beziehung zwischen Kohlenstoffgehalt, Umlagerungstemperatur und Grösse der Kontraktion in Bruchteilen eines Millimeters bezogen auf eine Länge von 100 mm gibt die folgende Tabelle Auskunft:

Kohlenstoffgehalt	6,05	0,20	0,5	0,8	1,21
Umlagerungstemperatur	840°	768°	728°	730°	725°
Grösse der Kontraktion	0,26	0,23	0,21	0,08	0,10

Die Zusammenziehung steht in keinem leicht erkennbaren Zusammenhang mit dem C-Gehalt. Es rührt dies daher, dass

wahrscheinlich zwei Erscheinungen Hand in Hand gehen, nämlich die molekulare Umlagerung des Eisens und die Auflösung des Eisencarbids in dem umgewandelten Eisen. G. C. Sch.

---

135. ***H. Le Chatelier.*** *Über die Ausdehnung metallischer Legirungen* (C. R. 128, p. 1444—1447. 1899). — Frühere Untersuchungen über die Schmelzbarkeit verschiedener Legirungen veranlassten den Verf., anzunehmen, dass hierbei feste Lösungen in Betracht kämen. Um die Annahme derselben zu begründen, hat er jetzt ein Gesamtstudium der physikalischen Eigenschaften dieser Legirungen, also des elektrischen Leitungswiderstands derselben, des Ausdehnungskoeffizienten etc. unternommen. Hier gibt er die Ausdehnungskoeffizienten für Kupfer-Antimon und Aluminum-Kupferlegirungen. Die Resultate sind kurz folgende:

Kupfer-Antimon.

Cu auf 100	100	95	90	85	80	57	33	10	0
$10^6 \times$ Ausdehnungskoeffizient bei 63°	16,3	19,2	20,2	20	19,2	14,5	11,5	9,1	10

Kupfer und Aluminium.

Cu auf 100	100	91	75	60	50	33	30	18	0
$10^6 \times$ Ausdehnungskoeffizient bei 63°	16,4	16,3	16,5	15,7	15,8	16,2	20	21,9	24,6

Diese Resultate sind graphisch dargestellt und wird der Verlauf dieser Kurven verglichen mit dem der Schmelzpunktkurven. Rud.

---

136. ***C. W. Waidner und F. Mallory.*** *Eine Vergleichung von Rowland's Quecksilberthermometern mit einem Callendar-Griffith'schen Platinthermometer. — Eine Vergleichung des Platinthermometers mit einem Tonnelot'schen Normalthermometer im Bureau international des poids et mesures. — Eine Reduktion von Rowland's Werten des mechanischen Wärmeäquivalents auf die Pariser Stickstoffskala* (Phys. Rev. 8, p. 193—237. 1899; Phil. Mag. 48, p. 1—46. 1899). — Die Resultate dieser Arbeit sind im wesentlichen schon früher mitgeteilt (vgl. Beibl. 22, p. 213; 23, p. 345). Diese Veröffentlichung bildet eine Zusammenfassung und ausführliche Beschreibung der ausgeführten Messungen. W. J.

---

137. ***J. A. Harker* und *P. Chappuis.*** *Eine Vergleichung von Platin- uud Gasthermometern, enthaltend eine Bestimmung des Siedepunktes von Schwefel nach der Stickstoffskala; Bericht über Versuche im Laboratorium des Bureau International des Poids et Mesuses zu Sèvres* (Auszug. Mitgeteilt vom Kew Observatory Committee. 15. Juni, 1899). — Die Vergleichung der Platinthermometer mit den Quecksilbernormalen des internationalen Büreau wurde gemeinsam von dem Kew Observatory Committee und dem Bureau international ausgeführt; die Messungen geschahen in mehreren Gruppen: von -23^0 bis $+80^0$ wurden direkt die Platinthermometer mit den Quecksilbernormalen verglichen, über 80^0 waren die Thermometer durch Gasthermometer ersetzt. Bis 200^0 wurden die Messungen in einem Ölbad angestellt, über 200^0 in einem Gemisch von Kali- und Natronsalpeter. Die Versuche wurden bis 590^0 ausgedehnt und dabei an 150^0 verschiedenen Punkten Vergleichungen vorgenommen, wobei jede Messung aus 10 bis 20 Ablesungen der verschiedenen Instrumente bestand. Der Siedepunkt des Schwefels wurde zu $445{,}27^0$ bestimmt, bezogen auf die Skala des Stickstoffthermometers bei konstantem Volumen; dieser Wert unterscheidet sich nur um $0{,}7^0$ von demjenigen von Callendar und Griffiths, der für die Luftskala gilt. Die parabolische Formel zur Reduktion des Platinthermometers gibt über 100^0 nur geringe Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung, und selbst bei den höchsten Temperaturen beträgt die Differenz nur wenige Zehntel Grad. W. J.

---

138. ***H. L. Callendar.*** *Bemerkungen über das Platinthermometer* (Phil. Mag. (5) 47, p. 191—222. 1899). — Verf. gibt eine zusammenhängende Übersicht über die bisherigen Fortschritte, welche durch seine Arbeiten und diejenigen anderer Autoren auf dem Gebiete des Platinthermometers gemacht worden sind. Er beginnt mit einer kurzen historischen Darstellung, um im weiteren Verlauf die verschiedenen Formeln und Methoden zu besprechen und eine gemeinsame Bezeichnung und Nomenklatur vorzuschlagen. Die bequemste Formel für die Anwendung des Platinthermometers ist nach seiner Angabe

$$D = t - p\,t = d\,(t\,/\,100 - 1)\,(t\,/\,100),$$

worin mit *D* die Differenz zwischen der wahren Temperatur *t* und derjenigen des Platinthermometers *pt* bezeichnet wird und *d* eine durch Fixpunkte zu bestimmende Konstante darstellt. Als Fixpunkt wird ausser der Temperatur des schmelzenden Eises und des siedenden Wassers der Siedepunkt des Schwefels 444,53° + 0,82 *h* (wo *h* den Überdruck über 760 mm bedeutet) benutzt, sowie für tiefe Temperaturen der Siedepunkt des flüssigen Sauerstoffs (− 182,5° + 0,20 *h*). Verf. diskutirt dann noch die Vorzüge der von ihm angegebenen Formel vor andern, sowie auch die Vorzüge des Platinthermometers vor dem Thermoelement; sodann bespricht er noch die von verschiedenen Beobachtern angewandte Methode. Eine Fortsetzung soll noch folgen. W. J.

---

139. ***E. B. H. Wade.*** *Über eine Methode zur Erleichterung der Messung von Temperaturen mit dem Platinthermometer* (Proc. Cambr. Soc. 9, p. 526—530. 1898). — Eine gewisse Unbequemlichkeit bei der Benutzung des Platinthermometers liegt in dem Umstand, dass gleichen Widerstandsänderungen nicht auch gleiche Änderungen der Temperatur entsprechen. Unter der Annahme, dass die von Callendar und Griffiths angegebene quadratische Formel für die Änderung des Widerstands von Platin gültig ist, schlägt Verf. eine Brückenmethode vor, bei der die Temperaturen direkt abgelesen werden können. Der Messwiderstand besteht in diesem Fall aus zwei parallel geschalteten Widerstandskästen, bei denen die Summe der Widerstände in der Weise gleichgehalten wird, dass die dem einen Kasten entnommenen Stöpsel im andern gesteckt werden. Man kann die Summe der Widerstände selbst so wählen, dass dann der Widerstand des einen Kastens direkt die Temperatur angibt. W. J.

---

140. ***Th. W. Richards** und **J. B. Churchill.*** *Die Verwendung von Übergangstemperaturen komplexer Systeme zur Bestimmung fester Punkte in der Thermometrie* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 313—316. 1899). — In einer kurzen Abhandlung über die Übergangstemperatur von Na_2SO_4 (Beibl. 22, p. 816) zeigten die Verf., dass dieser „nonvariante“ Punkt mit grosser Genauigkeit reproduzirt werden kann, und dass er deshalb

ausserordentlich gut geeignet ist, als Fixpunkt in der Thermometrie zu dienen. Sie betonten gleichzeitig, dass viele andere Systeme, die aus zwei oder mehr Komponenten bestehen, wahrscheinlich ebensogut dazu dienen würden. Die Verf. haben noch eine Reihe Körper hieraufhin untersucht und geben jetzt folgende Übergangstemperaturen, die ebenfalls als Fixpunkte dienen können.

	Quecksilber-Thermometer	Wasserstoff-Thermometer
Natriumchromat	19,71	19,63
Natriumsulfat	32,484	32,379
Natriumcarbonat	35,3	35,2
Natriumthiosulfat	48,0	47,9
Natriumbromid	50,8	50,7
Manganchlorid	57,8	57,7
Trinatriumphosphat	73,4	73,3
Baryumhydroxyd	78,0	77,9

Das von Meyerhoffer und Saunders (Beibl. **23**, p. 173) angegebene System: Glaubersalz bei Gegenwart eines Überschusses von Kochsalz ist theoretisch richtig, arbeitet aber unter praktisch sehr ungünstigen Bedingungen. Als Normaltemperatur zur Graduirung von Flaschen halten sie 20° für geeigneter als 18° (Meyerhoffer und Saunders). Angesichts ihrer unzweifelhaften Priorität gegenüber Meyerhoffer und Saunders nehmen sie für sich das Recht in Anspruch, einen beliebigen Teil des Gesamtgebiets zu bearbeiten. G. C. Sch.

---

141. ***A. Fliegner.*** *Die Versuche zur Bestimmung der specifischen Wärme der Gase bei hohen Temperaturen* (Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. zu Zürich **44**, p. 192—210. 1899). — Für diese Bestimmung liegen zwei Versuchsreihen vor, die eine von Mallard und Le Chatelier, die andere von Berthelot und Vieille; beide ergeben übereinstimmend bei ganz hohen Temperaturen eine Zunahme der specifischen Wärme bei konstantem Volumen, ihre Endformeln weichen aber voneinander ab, insofern erstere die Zunahme schon von $t = 0°$ C. an beginnen lässt, während die zweite die specifische Wärme bis $t = 1600°$ C. konstant ergibt. Da dieses Temperaturintervall aber gerade das technisch wichtigste ist, so untersucht Verf., ob sich nicht beide Versuchsreihen durch eine andere Auslegung, als sie von den Beobachtern selbst gegeben wurde, miteinander in Über-

einstimmung bringen lassen, und kommt zu dem Schlusse, dass bei den Versuchen von Mallard und Le Chatelier ziemlich bedeutende Fehlerquellen mit im Spiele gewesen sind, die alle mehr oder weniger zu grosse Werte der Molekularwärmen zur Folge gehabt haben. Hält man sich mehr an den wesentlichen Verlauf der gefundenen Punktreihen und sucht diesen mit den sicheren Werten bei ganz niedrigen Temperaturen in Einklang zu bringen, so muss man annehmen, dass sich die Molekularwärme der Gase bis gegen 2000° C., also im ganzen technisch wichtigen Gebiet, nicht merklich ändert. Die Versuche von Berthelot und Vieille gestatten für dieses Gebiet keine Schlüsse, weil sie nur bei höheren Temperaturen angestellt sind. Beide Versuchsreihen deuten aber mit Sicherheit darauf hin, dass die Molekularwärme bei Temperaturen über rund 2000° C. rasch wächst. H. M.

142. ***A. Daniel und P. Pierron.*** *Verhältnis der specifischen Wärmen einiger Kohlenwasserstoffe* (Bull. soc. chim. **21**, p. 801. 1899). — Folgende Resultate wurden erhalten für das Verhältnis der specifischen Wärme bei konstantem Druck zu der specifischen Wärme bei konstantem Volum:

Äthan (Methode von Clément-Desormes)	1,213
Äthan (Methode von Kundt)	1,225
Propan (Methode von Kundt)	1,153
Isobutan (Methode von Kundt)	1,108

G. C. Sch.

143. ***G. A. Hulett.*** *Der stetige Übergang fest-flüssig* (Ztschr. physik. Chem. **28**, p. 629—672. 1899). — Die vorliegende Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte: Einleitung; theoretische Betrachtungen; Apparate, Methode und Berechnungsweise; fliessende Krystalle, Darstellung und Resultate; Arbeiten mit p-Toluidin, Benzol und Kampher; Schlussfolgerungen; Anhang: Einige Temperaturdruckresultate mit andern Stoffen.

Es lag die Vermutung nahe, dass die von Lehmann und Schenck (Beibl. **23**, p. 941) untersuchten fliessenden Krystalle schon bei gewöhnlichem Druck ihrem fest-flüssigen kritischen Punkte, d. h. dem Zustande sehr nahe sind, wo alle Unterschiede der specifischen Eigenschaften der Flüssigkeiten und festen Körper, wie Entropie, Volumina, Krystalleigenschaften, Farbe, Brechungs-

vermögen etc., verschwinden. Um diese Annahme zu prüfen, wurde zunächst untersucht, ob die Umwandlungswärme aus der doppelbrechenden Flüssigkeit in die einfachbrechende beim p-Azooxyanisol und p-Azooxyphenetol mit steigendem Druck abnimmt, und zwar wurde die Umwandlungswärme aus der Erniedrigung des Umwandlungspunkts durch Zusatz von Thymol bei verschiedenen Drucken mit Hilfe der van't Hoff'schen Formel berechnet. Falls der kritische Punkt bei höheren Drucken liegt, so musste die Umwandlungswärme mit steigendem Druck geringer werden. Beim p-Azooxyanisol steigt für 300 Atm. die Umwandlungstemperatur von 135,9° auf 150,46°; beim Azooxyphenetol von 168,1° bis 182,3°; die Umwandlungswärme steigt bei dem ersten Stoff von 4,33 bei 0 Atm. auf 4,36 bei 300 Atm.; beim Azooxyphenetol sinkt sie bei denselben Drucken von 7,2 auf 6,6. Mit Hilfe der bekannten Thomson-Clausius'schen Formel für die Umwandlungswärme erhält man aus der Volumänderung bei der Umwandlung isotrop-anisotrop für die Umwandlungswärme kleinere Zahlen. Dies rührt daher, dass die van't Hoff'sche Formel hier versagt, weil sich das Thymol sowohl in der isotropen als auch in der anisotropen Flüssigkeit löst. Aus den Versuchen lässt sich daher kein stetiger Übergang zwischen den beiden Zuständen ableiten.

Hierauf wurde untersucht, ob ein stetiger Übergang zwischen flüssigen und festen Krystallen stattfindet. Da in beiden Fällen die Schmelzwärme mit steigendem Druck steigt, so kann derselbe nur bei ungeheuren negativen Drucken eintreten.

Durch ähnliche Versuche wurde an solchen Stoffen, die im flüssigen Zustand isotrop sind, die Änderung der Schmelzwärme mit dem Druck untersucht. Zu dem Zweck wurde die Änderung des Schmelzpunkts des Stoffs im reinen Zustand und bei Gegenwart eines in der flüssigen Phase löslichen Stoffs mit steigendem Druck bestimmt. Beim Benzol steigt der Schmelzpunkt zwischen 1 und 300 Atm. von 5,25° auf 13,95°, beim p-Toluidin von 44,35° auf 51,85° und beim Kampher von 177,7° auf 216,2°. Die Schmelzwärmen nehmen mit steigendem Druck ab, so dass erst bei sehr grossen Drucken ein stetiger Übergang stattfindet. Der kritische Punkt lässt sich nicht berechnen, da die van't Hoff'sche Formel für die Schmelzwärme bei sehr hohen Drucken versagt.

In einem Anhang werden noch eine Reihe von Schmelzpunkten bei verschiedenen Drucken mitgeteilt, von denen die folgende Tabelle einen Auszug gibt.

	1 Atm.	300 Atm.
Phenol	40,75°	45,226°
Thymol	49,68	55,21
Naphtalin	79,95	91,14
Naphtylamin	48,86	54,86
Benzophenon	48,10	56,77
Stearinsäure	68,38	76,13
Crotonsäure	71,4	82,6
o-Nitrophenol	44,90	52,10
Phosphor	44,10	52,80
Menthol 1. Modifikation	36,50	43,70
„ 2. „	42,40	49,90
Monochloressigsäure	62,50	68,10

Die Angaben Tammann's (Wied. Ann. **66**, p. 473. 1898) weichen von denen des Verf. ab. G. C. Sch.

---

144. ***J. Dewar.*** *Über die Erstarrung des Wasserstoffs* (C. R. **129**, p. 451—455. 1899). — Nachdem sich der Verf. 200—300 cbc flüssigen Wasserstoffs verschafft, wurde versucht, durch Sieden unter vermindertem Druck ihn zum Erstarren zu bringen. Dies gelang bei ca. 50 mm Druck, nachdem mehrere, im Original genau beschriebene Apparate zu dem Zweck konstruirt waren. Er bildet eine glasartige durchsichtige Masse, die Oberfläche schäumt, daher konnte die Dichte des festen H nicht bestimmt werden. Die maximale Dichte des flüssigen H ist 0,086, beim Siedepunkt 0,07. Der feste H schmilzt, sobald der Druck ungefähr 55 mm erreicht hat. Bei 35 mm Druck war die mittlere absolute Temperatur 16°. Der Dampfdruck lässt sich darstellen durch die Formel: $\log p = 6{,}7341 - 83{,}28/T$, wo T die absolute Temperatur bedeutet. Diese Formel gibt für 55 mm 16,7°; der Schmelzpunkt des Wasserstoffs muss daher bei 16° bis 17° liegen. Die tiefste Temperatur, welche die Verf. erreichen konnten, war 14° bis 15°. Die kritische Temperatur war 30° bis 32°. Der Schmelzpunkt wird also durch eine halb so grosse Zahl dargestellt, wie die kritische Temperatur, ähnlich wie beim Stickstoff. Da der Wasserstoff im festen Zustand durchsichtig ist, so darf er nicht, wie bisher vielfach geschehen, den Metallen zugerechnet werden. G. C. Sch.

---

145. ***J. M. Stillmann und R. E. Swain.*** *Die Schmelzwärme des Naphtylamins und des Diphenylamins in Beziehung zu deren Molekulargefrierpunktserniedrigungen* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 705—710. 1899). — Zwischen den beobachteten und den nach van't Hoff's Formel:

$$K = \frac{1{,}991\ T_0^2}{100 \times W}$$

(W Schmelzwärme, T Temperatur, K molekulare Gefrierpunktserniedrigungskonstante) berechneten molekularen Gefrierpunktserniedrigungen des Naphtylamins und Diphenylamins besteht ein auffallender Widerspruch. Um denselben zu heben, haben die Verf. an möglichst reinen Körpern die Molekular-Gefrierpunktserniedrigungen kontrollirt und die Schmelzwärmen bestimmt. Es ergab sich, dass mit den neuen Zahlen der Verf. die Unterschiede zwischen berechneten und beobachteten Werten verschwinden. G. C. Sch.

---

146. ***M. Thiesen.*** *Bemerkung über die Verdampfungswärme* (Verh. Phys. Ges. Berlin **16**, p. 80—81. 1897). — Im kritischen Punkte verschwinden gewisse Grössen, wie $v_1 - v_2$, während ihre Differentialquotienten unendlich werden; man schliesst daraus, dass diese Grössen in der Nähe des kritischen Punktes proportional mit einer gebrochenen Potenz von $\mathfrak{T} - T$ sein müssen, falls T die absolute Temperatur, $\mathfrak{T}$ diese Temperatur im kritischen Punkte bezeichnet. Der Verf. wurde durch verschiedene Überlegungen zu der Annahme geführt, dass diese Potenz gleich $^1/_3$ sein dürfte, und fand diese Annahme im allgemeinen bewährt. Dabei zeigte sich, dass die Verdampfungswärme insofern eine besondere Stellung einnimmt, als sie für viele Substanzen auch noch in grösseren Abständen vom kritischen Punkte mit $(\mathfrak{T} - T)^{1/3}$ proportional zu bleiben scheint; setzt man also

$$\varrho = \mathfrak{r}\,(\mathfrak{T} - T)^{1/3},$$

so ist $\mathfrak{r}$, wenn nicht streng konstant, doch eine jedenfalls sich nur langsam ändernde Grösse.

Dies trifft besonders gut beim Wasser zu, für welches auch genügend sichere experimentelle Daten vorliegen.

Eine genügende Übereinstimmung, deren Beweiskraft aber durch die geringe Genauigkeit der experimentellen Grundlage

sehr geschwächt wird, findet auch bei Äther, Aceton, Chloroform, Stickoxydul (nach Mathias) und etwa noch Chlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff und Alkohol statt. Nicht vereinigen lässt sich das Gesetz mit den Versuchen von Griffiths über Benzol, für welches es auf eine kritische Temperatur von 253° statt 292° führen würde; ebenso weichen nach den Versuchen von Mathias Kohlensäure und besonders stark schweflige Säure ab.

Für diejenigen Körper, bei denen das Gesetz zu gelten scheint, wird

$$\frac{\mu \varrho_0}{\mathfrak{T}} = \mu \, \mathfrak{r} \, \mathfrak{T}^{-2/3}$$

nahe gleich derselben Grösse (etwa 20), falls μ das Molekulargewicht, ϱ_0 den Wert von ϱ bei der absoluten Nulltemperatur bezeichnet. Die folgende Zusammenstellung gibt den Wert dieser Grösse für einige Körper:

Wasser	20	Aceton	20
Schwefelkohlenstoff	15	Chloroform	19
Alkohol	28	Chlorkohlenstoff	18
Äther	20	Stickoxydul	16
Kohlensäure	17	Schweflige Säure	19
Benzol	15		

G. C. Sch.

---

147. ***S. Young* und *E. C. Fortey*. *Die Dampfdrucke, die specifischen Volumina und kritischen Konstanten von Hexamethylen*** (Journ. Chem. Soc. 75, p. 873—883. 1899). — Das specifische Gewicht ist bei 0° C. 0,79675, bei 10,7° 0,78715 und bei 14,5° 0,78280; der Siedepunkt bei 760 mm ist 80,85° Die Dampfdrucke lassen sich bei niederen Temperaturen bis zum Siedepunkt durch die Biot'sche Formel:

$$\log p = a + b\,\alpha^t + c\,\beta^t$$

wiedergeben ($a = 1{,}424\,527$, $b = 2{,}354\,051$, $c = -2{,}333\,778$, $\log \alpha = 0{,}00\,049\,715$, $\log \beta = 1{,}99\,608\,748$, $t = t^0$ C.). Die kritische Temperatur ist 280,0° und der kritische Druck 30252 mm. Weitere Tabellen geben bei verschiedenen Temperaturen die Volumina von einem Gramm der Flüssigkeit und des gesättigten Dampfes, sowie die Molekularvolumina. Der Vergleich der gefundenen Zahlen mit den entsprechenden Werten von Benzol und N-Hexan, welche alle 6 Kohlenstoffatome enthalten, ergibt folgendes:

	Benzol	Hexamethylen	N-Hexan
Schmelzpunkt	5,6°	4,7°	?
Siedepunkt (760 mm)	80,2	80,9	68,95
Specifisches Gewicht 0°/4°	0,90000	0,79675	0,67697
Kritische Temperatur	288,5	280,0	234,8
Kritischer Druck in mm	36395	30252	22510
Kritische Dichte	0,3037	0,2733	0,2343
Kritisches Volum von 1 gr	3,293	3,659	4,268
Kritisches Molekularvolum	256,3	306,7	366,3

Weitere Tabellen enthalten die Verhältnisse der absoluten Temperatur zu der absoluten kritischen Temperatur, des Volums der Flüssigkeit zum kritischen Volum, des Volums des gesättigten Dampfs zum kritischen Volum bei gleichen Bruchteilen des kritischen Drucks von Hexamethylen, Benzol und N-Hexan. G. C. Sch.

---

148. ***S. Young.*** *Die thermischen Eigenschaften des Isopentans* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 193—241. 1899). — Der Verf. hat seine umfangreichen Untersuchungen über das Isopentan, über die schon mehrfach referirt worden ist (Beibl. **20**. p. 352—353) zu einem einheitlichen Ganzen verarbeitet. Es wird daher genügen, wenn wir den Inhalt der vorliegenden Arbeit kurz mitteilen. I. Experimentelle Untersuchungen: Bereitung von reinem Isopentan, Prüfung der Reinheit des Isopentans. Siedepunkt, specifisches Gewicht, Kritische Konstanten, Dampfdruck bei niedrigen Temperaturen, Dampfdruck bei hohen Temperaturen, Volumina von einem Gramm Flüssigkeit und Dampf, orthobarische Volumina von einem Gramm Flüssigkeit, orthobarische Volumina von einem Gramm Dampf, Volumina von einem Gramm Flüssigkeit und ungesättigten Dampfes. Kritisches Volum und kritische Dichte. II. Theoretische Schlüsse: Beziehung zwischen Druck und Temperatur bei konstantem Volum, Isochoren, Vergleich von Isopentan mit anderen Stoffen bei korrespondirenden Drucken. G. C. Sch.

---

149. ***U. Dühring.*** *Berichtigung (gegenüber Herrn G. Kahlbaum)* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 730—731. 1899). — Der Verf. wendet sich gegen den von G. W. A. Kahlbaum in seinen Dampfspannkraftsmessungen (Beibl. **21**, p. 719) vorkommenden Passus: Auch die von mir (Kahlbaum) gewählte Methode graphisch zu interpoliren, ist bekrittelt worden.

Hr. U. Dühring meint: „dass dieselbe, im Gegensatz zur analytischen Methode nicht einmal fehlerausgleichend sei". Diese Behauptung lässt sich offenbar nur daraus erklären, dass Hr. Dühring die Methode überhaupt nicht kennt — und gibt an, dass er eine solche Behauptung weder den Worten noch dem Sinne nach irgendwo vorgebracht habe. G. C. Sch.

---

150. ***Berthelot.*** *Thermochemische Bestimmungen. Äthylendiamin* (C. R. 129, p. 320—326. 1899). — Die molekulare Verbrennungswärme von Cholalsäure $C_{24}H_{40}O_5.H_2O$ ist 3401,7 Cal. bei konstantem Volum und 3406,1 Cal. bei konstantem Druck. Die Bildungswärme für $C_{24} + H_{42} + O_6 = 306,35$ Cal.; für $C_{24} + H_{40} + O_5 + H_2O$ flüss. = 237,35 Cal.

Molekulare Verbrennungswärme von Amygdalin $C_{20}H_{17}NO_{11}$ = 2348,7 Cal. für konstanten Volum und 2349,2 bei konstantem Druck; Bildungswärme aus den Elementen +468,5 Cal.

Molekulare Verbrennungswärme von Conicin $C_8H_{17}N$ = 1273,5 Cal. bei konstantem Volum und 1275,5 Cal. bei konstantem Druck. Bildungswärme für den flüssigen Stoff + 65,4 Cal. Lösungswärme bei 26 = + 5,1 Cal. Neutralisationswärme + 11,4 Cal.

Molekulare Verbrennungswärme von Äthylendiaminhydrat $C_2H_8N_2.H_2O$ = 452,4 Cal. bei konstantem Volum und 453 Cal. bei konstantem Druck. Bildungswärme = 80,6 Cal. Lösungswärme + 5,08 Cal. Neutralisationswärme bei 26° = 23,2 Cal. Die Bildungswärme des Anhydrids beträgt + 8,8 Cal. Es werden noch die Lösungswärmen, Neutralisationswärmen etc. des Anhydrids mitgeteilt. G. C. Sch.

---

151. ***Berthelot und André.*** *Neue Untersuchungen über die Bildungs- und Verbrennungswärmen verschiedener stickstoffhaltiger und andrer Verbindungen* (C. R. 128, p. 959—971. 1899). — Die Verf. haben die Bildungs- und Verbrennungswärmen einer Anzahl von Verbindungen, welche für die Physiologie, speziell bezüglich der Ökonomie des Tierlebens von Wichtigkeit sind ermittelt. Um Inhalt und Resultate dieser Arbeit in knapper Form wiederzugeben, seien hier die erhaltenen thermochemischen Daten tabellarisch zusammengestellt.

	Verbrennungswärme bei konstantem Volum (bei 10—12°)	Verbrennungswärme bei konstantem Druck	Bildungswärme
1. Cholesterin ($C_{26}H_{44}O$)	+3836,4 Cal.	+3843 Cal.	+127,9 Cal.
2. Glycolnitril (C_2H_3NO)	+ 257,1	+ 257,0	+ 36,1
3. Milchsäurenitril (C_3H_5NO)	+ 421,15	+ 421,3	+ 35,0
4. Xanthin ($C_3H_4N_4O_2$)	+ 516,0	+ 512,8	+ 96,7
5. Paraphenylendiamin (CH_8N_2)	+ 843,3	+ 843,9	— 2,1
6. Nicotin ($C_{10}H_{14}N_2$)	+1426,5	+1428,0	— 1,9
7. Pyrrol (C_4H_5N)	+ 567,6	+ 568,1	— 18,1
8. Carbazol ($C_{12}H_9N$)	+1474,8	+1477,0	— 34,9
9. Indol (C_8H_7N)	+1021,8	+1022,5	— 26,5
10. Scatol (C_9H_9N)	+1169,7	+1170,7	+ 11,5
11. Methylindol-α (C_3H_9N)	+1167,9	+1168,9	— 9,7
12. Oxindol (C_8H_7NO)	+ 950,45	+ 950,8	+ 45,1

Rud.

---

152. ***Berthelot** und **Delépine**. Untersuchungen über die Metallderivate des Acetylens* (C. R. **129**, p. 361—378. 1899). — Die Abhandlung enthält eine grosse Anzahl von thermochemischen Daten, die im nachfolgenden zusammengestellt sind.

$C_2 + Ag_2 = C_2Ag_2$ (fest) — 87,15 Cal.
C_2H_2 (Gas) + Ag_2O (fest) = C_2Ag_2(fest) + H_2O (Gas) + 22,25 Cal.
C_2H_2 (Gas) + Ag_2O (fest) = C_2Ag (fest) + H_2O (flüss.) + 32,95.
C_2H_2 (gel.) + Ag_2O (fest) = C_2Ag (fest) + H_2O (flüss.) + 27,65.
C_2Hg_2 + 2 HCl (Gas) = 2 AgCl + C_2H_2 (Gas) + 43,25.
C_2Ag_2 + 2 HCl (gel.) = 2 AgCl + C_2H_2 (Gas) + 8,4.
C_2Ag_2 + 2 HNO_3 = 2 $AgNO_3$ (gel.) + C_2H_2 (Gas) — 22,6.
$C_2 + H_2 = C_2H_2$ (Gas) — 58,1.
$C_2 + Na_2 = C_2Na_2$ — 8,8.
$C_2 + Li_2 = C_2Li_2$ +11,5.
C_2 + Ca = C_2Ca + 6,25.
$C_2 + Ag_2 = C_2Ag_2$ — 87,15.

Diese letzteren Verbindungen sind also teils endotherm, teils exotherm.

C_2 + H + Na = C_2HNa — 29,2.
$C_2Na_2 = C_2 + Na_2$ + 8,8 (C Diamant) oder + 2,1 (C amorph).
$C_2HNa = C_2$ + H + Na + 29,2 (C Diamant) oder 22,5 (C amorph).
2 $C_2HNa = C_2Na_2 + C_2 + H_2$ + 42,7 (C amorph).
2 $C_2HNa = C_2Na_2 + C_2H_2$ — 8,7.
$C_2H_2 + Na_2 = C_2Na_2 + H_2$ + 49,3.
C_2H_2 + Na = C_2HNa + H + 28,9.
C_2HNa + Na = C_2Na_2 + H + 20,4.

$C_2Na_2 + 2\,H_2O + aq = C_2H_2$ (Gas) 2 NaOH (gel.) + 37,6.
$C_2HNa + H_2O + aq = C_2H_2$ (Gas) + NaOH (gel.) + 14,6.
C_2H_2 (Gas) + $Ag_2O + aq = C_2Ag_2 + H_2O$ + 32,95.
C_2H_2 (Gas) + 3 $AgNO_3$ (verd.) = $(C_2Ag_3)\,NO_3$ (fest) + 2 HNO_3 + 32,4.

Die Lösungswärme von C_2H_2 beträgt + 5,3 Cal.

$C_2 + Ag_3 + N + O = C_2Ag_3NO_3$ — 54.3.
$C_2Ag_2 + AgNO_3$ (fest) = $C_2Ag_3NO_3$ + 4,15.
$C_2Ag_3NO_3$ + 3 HCl (verd.) = 3 AgCl + HNO_3 + C_2H_2 (Gas) 24,4.
$C_2Ag_3NO_3$ + 2 NH_3 (gel.) = C_2Ag_2 + NO_3NO_3 (NH_3Ag) (gel.) + 3,6.
C_2H_2 (gel.) + 2 Ag_2SO_4 (gel.) = $C_2Ag_4SO_4$ (fest) + H_2SO_4 (gel.) + 21,2.
$C_2 + Ag_4 + S + O_4 = C_2Ag_4SO_4$ + 83,3.
$C_2Ag_2 + Ag_2SO_4 = C_2Ag_4SO_4$ + 3,35.
$SO_4(C_2Ag_3)_2$ + 6 HCl (gel.) = 6 AgCl (fest) + 2 C_2H_2 (gel.) + H_2SO_4 (gel.) + 39,3.
$S + O_4 + 3\,C_2 + 6\,Ag = SO_4(C_2Ag_3)_2$ = 2,8.
SO_4Ag_2 (fest) + 2 C_2Ag_2 (fest) = $SO_4(C_2Ag_3)_2$ + 10.
C_2Ag_3Cl + HCl (gel.) = 3 HCl + C_2H_2 (gel.) + 11,8.
$C_2 + Ag_3 + Cl = C_2Ag_3Cl$ — 56,4.
$C_2Ag_2 + AgCl = C_2Ag_3Cl$ + 1,75.
$C_2Ag_3Cl\,.\,C_2Ag_2$ + 4 HCl (gel.) = 5 AgCl + C_2H_4 (gel.) + 23,3.
2 $C_2 + Ag_5 + Cl = C_2Ag_3Cl\,.\,C_2Ag_2$ — 141,5.
2 C_2Ag_2 + AgCl = $C_2Ag_3Cl\,.\,C_2Ag_2$ 3,8.
$C_2Ag_2 + C_2Ag_3Cl = C_2Ag_3Cl\,.\,C_2Ag_2$ + 2,05.
$C_2Ag_3Cl\,.\,C_2Ag_2 + C_2H_2$ + 2 NH_3 = 3 C_2Ag_2 + 2 NH_4Cl (gel.) 7,75.
$C_2Ag_3J\,.\,AgJ$ + 2 HCl (gel.) = C_2H_2 (gel.) + 2 AgCl + 2 AgJ + 12,65.
$C_2 + Ag_4 + J_2$ (fest) = $C_2Ag_3J\,.\,AgJ$ — 57,85.
C_2Ag + 2 AgJ = $C_2Ag_3J\,.\,AgJ$ + 0,90.
$C_2Ag_2\,.\,AgJ$ + 2 HCl (gel.) = 2 AgCl + AgJ + C_2H_2 (gel.) + 13,85.
$C_2 + Ag_3 + J = C_2Ag_2\,.\,AgJ$ — 73,2.
C_2Ag_2 + 2 KJ (gel.) = 2 AgJ + C_2H_2 (gel.) + 2 KOH (gel.) + 8,95.

In welcher Weise diese einzelnen Daten bestimmt und auseinander berechnet wurden, möge im Original nachgelesen werden. G. C. Sch.

---

153. ***Berthelot und Vieille.*** *Über die Explosionsfähigkeit des mit passiven Gasen gemischten Acetylens* (C. R. 128, p. 777—787. 1889). — Unter den Möglichkeiten, die Explosionsfähigkeit des Acetylens zu mindern, ist die naheliegend, dem Acetylen inaktive Gase beizumischen, die sich unter Wärmeverbrauch zersetzen, also bei ihrer Zersetzung einen Teil der bei Zersetzung des Acetylens frei werdenden Wärmemenge verbrauchen. Zugleich wird aber auch die bei der Zersetzung des Acetylens erreichte Temperatur hierdurch herabgedrückt und die Leuchtkraft beeinträchtigt. Daher ist es von Wert, die

Bedingungen kennen zu lernen, unter denen die Explosionsgefahr am geringsten wird und dabei doch grösstmögliche Leuchtkraft erzielt wird.

Um die hierbei in Betracht kommenden Verhältnisse klarzulegen, haben die Verf. Versuche über die Explosionsfähigkeit von Gasgemischen angestellt. Diese Gemische bestanden einerseits aus Acetylen und Wasserstoff, andrerseits aus Acetylen und Leuchtgas. Von jedem dieser Gasgemische wurden Mischungen in drei Verhältnissen hergestellt, es wurden nämlich drei, zwei oder ein Volum Wasserstoff bez. Leuchtgas mit einem Volum Acetylen gemischt. Wurde nun an einem Punkte eines solchen Gemischs eine Entzündung desselben durch einen glühenden Metalldraht hervorgerufen, so trat bei gewissem Druck eine Fortpflanzung derselben nicht mehr ein. Die Fortpflanzung der Zersetzung bei den aus 3 bez. 2 oder 1 Teil Wasserstoff und 1 Teil Acetylen bestehenden Gemischen unterblieb, wenn der anfängliche Druck der Gase die bez. Werte von 10 bez. 7 oder 4 kg gehabt hatte, bei den entsprechend zusammengesetzten Leuchtgasacetylengemischen bei den Anfangsdrucken von 40 resp. 12 oder 7 kg. Aus den Zahlen der einzelnen Versuchsreihen darf man schliessen, dass die Wahrscheinlichkeit der Explosion [$^1/_2$] vorhanden ist bei einem Druck von ungefähr 10 resp. 8 oder 4,5 kg, wo es sich um Wasserstoffacetylengemische handelt von der Zusammensetzung 3 : 1, 2 : 1 und 1 : 1. Für die entsprechenden Gemische von Leuchtgas und Acetylen haben die Drucke die Werte von etwa 45 bez. 17 oder 6,5 kg. Das Vorhandensein eines kritischen Drucks, unterhalb dessen eine Fortpflanzung der Zersetzung unbedingt ausgeschlossen ist, konnte nicht konstatirt werden.

Wie die Versuchsergebnisse zeigen, strebt der Wert der Grenzdrucke mit grosser Geschwindigkeit den für reines Acetylen geltenden Werten zu, und zwar in dem Maasse, wie der Gehalt der Gemische an Acetylen zunimmt. Rud.

---

154 u. 155. ***de Forcrand.*** *Die Oxydationswärme des Natriums* (C. R. 128, p. 1449—1452. 1899). — ***Derselbe.*** *Bemerkungen über die Oxyde des Natriums und über die chemische Funktion des Wassers im Vergleich zu der des Schwefelwasserstoffs* (Ibid. 128, p. 1519—1522. 1899). — Ausgehend einmal von Be-

obachtungsergebnissen Thomsen's, zweitens von solchen Joannis, berechnet der Verf. die Bildungswärme des Natriumoxyds und erhält

$$Na_2 \text{ sol.} + O \text{ Gas} = Na_2O \text{ sol.} \ldots + 92{,}035 \text{ Cal. (Thomsen)}$$

bez.

$$Na_2 \text{ sol.} + O \text{ Gas} = Na_2O \text{ sol.} \ldots + 89{,}935 \text{ Cal. (Joannis)},$$

da ihm die vordem durch Bekétoff gegebene Bildungswärme zu hoch erschien. Als Mittelwert ergibt sich daher 90,985, im Vergleich zu dem der bisher angenommene Wert ebenso wie der nach Bekétoff um etwa 10 Proz. zu hoch ist.

In der zweiten Abhandlung leitet der Verf. aus den vorher gegebenen Resultaten einige wichtigere Folgerungen ab. Er entscheidet sich jetzt endgültig für die Resultate von Joannis und gibt daraufhin folgende Tabelle:

$$Na_2 + O_{1/2} \ldots + 65{,}62 \text{ Cal.}$$
$$Na_2 + O \ldots + 89{,}935 \text{ Cal.}$$
$$Na_2 + O_2 \ldots + 117{,}69 \text{ Cal.}$$

Da auch die Bildungswärme des Natriumhydroxyds bekannt (nach Joannis gleich 101,62 Cal.) ist, so kann der thermische Wert der Säurefunktion des Wassers und auch des Schwefelwasserstoffs berechnet und beide miteinander verglichen werden. Man hat einerseits

$$H_2O \text{ sol.} + Na \text{ sol.} = H \text{ Gas} + NaOH \text{ sol.} = +101{,}62 - 70{,}43 = +31{,}19 \text{ Cal.}$$

und

$$NaOH \text{ sol.} + Na \text{ sol.} = H \text{ Gas} + Na_2O \text{ sol.} = +89{,}935 - 101{,}62 = -11{,}685 \text{ Cal.}$$

und andrerseits

$$H_2S \text{ sol.} + Na \text{ sol.} = H \text{ Gas} + NaSH \text{ sol.} \ldots + 44{,}45 \text{ Cal.}$$
$$NaSH \text{ sol.} + Na \text{ sol.} = H \text{ Gas} + Na_2S \text{ sol.} \ldots + 31{,}80 \text{ Cal.}$$

Auf Grund der Werte der Differenzen in den beiden Fällen 42,875 (= 31,19 – (– 11,685)) und 12,65 (= 44,45—31,80) und des hohen Unterschieds derselben folgert der Verf., dass die Konstitutionsformel des Schwefelwasserstoffs $S\langle^{H}_{H}$ zu schreiben sei, dass aber dem Wasser eine derartige symmetrische Zusammensetzung nicht zukomme, die Konstitutionsformel dieses sei: H – HO, nicht aber $O\langle^{H}_{H}$. In Hinsicht hierauf sei also das Wasser eine vom Schwefelwasserstoff durchaus verschiedene Verbindung.

Rud.

156. ***A. Galt.*** *Verbindungswärme von Metallen bei der Bildung von Legirungen* (Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh 22, p. 137—149. 1899). — Der Verf. bestimmte die Verbindungswärme der einzelnen Paare fester Metalle folgendermassen. Es wurde unter gleichen Bedingungen einmal eine bekannte Gewichtsmenge einer Legirung, das andere Mal die gleiche Gewichtsmenge eines Gemischs der beiden, die Legirung bildenden Elemente gelöst und die Anfangs- und Endtemperatur dabei in beiden Fällen beobachtet. Das Gemisch enthielt natürlich die beiden Elemente in genau den gleichen Verhältnissen wie die Legirung. Die Differenz der Wärmetönungen in den beiden Fällen ergibt den Wert der Verbindungswärme.

Zuerst galt es, die günstigsten Versuchsbedingungen zu erproben. Natur und Stärke des Lösungsmittels spielen hierbei natürlich in erster Linie eine Rolle. Die besten Resultate erzielte der Verf. bei Anwendung 57 proz. Salpetersäure (specifisches Gewicht bei 15° C. 1,355; specifische Wärme 0,634), weshalb er dieselbe bei allen definitiven Versuchen verwandte.

Die Versuchsergebnisse sind hier tabellarisch wiedergegeben:

Zink—Kupfer						Silber—Kupfer					
48 Proz. Zink 52 Proz. Kupfer			30 Proz. Zink 70 Proz. Kupfer			76,73 Proz. Silber 23,27 Proz. Kupfer			51,62 Proz. Silber 48,38 Proz. Kupfer		
Mischung	Legirung	Diff.	Mischung	Legirung	Diff.	Mischung	Legirung	Diff.	Mischung	Legirung	Diff.
17,584	16,2	1,384	14,92	14,3	0,62	5,69	5,14	0,55	8,8	8,625	0,1[illegible]
$\frac{1,384}{17,584} = \frac{1}{12,7}$			$\frac{0,62}{14,92} = \frac{1}{24}$			$\frac{0,55}{5,69} = \frac{1}{10,3}$			$\frac{0,175}{8,8} = \frac{1}{50}$		
76,6			34,4			18,0			7,0		

In dieser Tabelle gibt die erste Zahlenreihe die mittlere Temperaturerhöhung der Lösung beim Lösen von einem Gramm Substanz, die zweite die Verbindungswärme des Metalls bei der Bildung von einem Gramm der Legirung, ausgedrückt als Bruchteil der Lösungswärme von einem Gramm der Mischung. Die dritte und letzte Reihe gibt den absoluten Wert der Verbindungswärme der Metalle, die Wärmemenge also, welche bei der Bildung von einem Gramm der Legirung entwickelt wurde in Gramm-Calorien.

Aus diesen Zahlenwerten zieht der Verf. den Schluss, dass die Verbindungswärme in jedem Fall grösser ist, wenn das Verhältnis der Metalle in der Legirung dem Verhältnis ihrer chemischen Äquivalentgewichte nahe kommt, als wenn es von diesem stark abweicht. Rud.

---

157. **H. Moissan.** *Über die Bildungswärme des Calciumoxyds bei der Bildung aus den Elementen* (C. R. 128, p. 384—387. 1899). — Die Bildungswärme des Calciumoxyds aus den Elementen Calcium und Sauerstoff ist von Thomsen zu 131,5 Cal. bestimmt. Grosse Genauigkeit dieses Resultats erscheint jedoch aus verschiedenen Gründen (z. B. Eisengehalt des Calciums) ausgeschlossen, weshalb der Verf. mit reinem Calcium nach möglichst genauem Verfahren die Neubestimmung dieses Werts vorgenommen hat.

Er findet so $Ca + O = CaO + 145$ Cal., also einen merklich höhern Wert als Thomsen, und ferner

$Ca + O_2 + H_2 = Ca(OH)_2$ fest	$+229,1$ Cal.
$Ca + O_2 + H_2 = Ca(OH)_2$ gesättigte Lösung	$+232,1$ „

Die Bildungswärmen des Natrium-, Kalium- und Lithiumoxyds sind geringer. Das Calcium kann daher diese Elemente aus diesen ihren Verbindungen verdrängen, was der Versuch bestätigt. Da die Bildungswärme des Magnesiumoxyds nach Thomsen gleich 143,4 Cal. ist, dürfte man erwarten, dass auch aus dieser Verbindung das Magnesium durch das Calcium verdrängt werden könne. Der Versuch aber ergab dies nicht. Der Verf. nimmt daher an, dass der Thomsen'sche Wert für die Bildungswärme des Magnesiumoxyds etwas zu klein sein dürfte. Ob dies wirklich der Fall sei, darüber soll eine Neubestimmung dieser Bildungswärme Aufschluss bringen. Rud.

---

158. **K. Linde.** *Vorgänge bei Verbrennung in flüssiger Luft* (Sitzber. Münch. Akad. Wiss. 1899, p. 65; Naturw. Rundsch. **14**, p. 409. 1899). — Bei der Verflüssigung der atmosphärischen Luft werden bekanntlich der Stickstoff und der Sauerstoff gleichzeitig kondensirt und die erhaltene Flüssigkeit besitzt die gleiche Zusammensetzung wie die atmosphärische Luft; sowie jedoch die Verdampfung beginnt, ändert sich die Zusammensetzung, da der Stickstoff in grösserer Menge verdampft als der Sauer-

stoff, wodurch die Flüssigkeit immer sauerstoffreicher wird. Bei geringerem Druck erfolgt die Trennung schneller und die Verdampfungsprodukte enthalten verhältnismässig mehr Stickstoff, bei höherem Druck ist das umgekehrte der Fall. Dementsprechend sieht man einen glimmenden Span bei Annäherung an die Oberfläche einer solchen Flüssigkeit erlöschen, solange die Verdampfungsprodukte vorwiegend Stickstoff enthalten, bei vorgeschrittener Verdampfung aber und beim Eintauchen in die Flüssigkeit aufflammen.

Mischt man brennbare Stoffe (z. B. Kohlepulver) mit flüssiger Luft, so findet beim Entzünden die Verbrennung ebenso lebhaft und schnell statt, wie bei gewöhnlichem Schwarzpulver, und es erfolgt eine Explosion, wenn die Zündung mit einem Initialstoss verbunden ist.

Lässt man Petroleum durch Kieselguhr oder Korkkohlepulver so weit aufsaugen, dass noch ein ausreichendes Quantum von flüssigem Sauerstoff aufgenommen werden kann, so detonirt das Gemisch freiliegend bei jeder Zündung. Patronen, welche damit gefüllt waren, übertrugen die Detonation auf andere 25 cm entfernt liegende, während Sprenggelatine nur auf 15 cm übertrug.

Über die Schnelligkeit der Verbrennung und über die volumetrische Wirkung derselben gaben Versuche einen teilweisen ziffernmässigen Aufschluss, welche in einem sogenannten Brisanzmesser gemacht worden sind. In einem Hohlkörper aus Stahl wurden Sprengpatronen verschiedener Art durch Knallquecksilberkapseln zur Detonation gebracht, die hierbei entstehende Druckerhöhung durch einen Indikator auf einer mit Papier bespannten Trommel aufgezeichnet, welche mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 330 cm in der Sekunde rotirte. War der Apparat auch nicht für absolute Zeitmessungen zu verwenden, so waren die relativen Werte der Verbrennungsdauer sehr sicher. Unter den bisher untersuchten Stoffen nahm die Sprenggelatine die erste Stelle ein. Bei Anwendung von Gemischen aus Petroleum mit sauerstoffreicher Flüssigkeit wurden jedoch Druckkurven erzielt, welche hinsichtlich der Verbrennungsdauer und der volumetrischen Wirkung die Sprenggelatine noch übertrafen. „Es scheint hiernach, dass die Verbrennung eines solchen Gemisches trotz seiner Temperatur von

weniger als — 180° C. schneller erfolgt, als irgend eine bisher bekannte Verbrennung von festen oder flüssigen Substanzen.“

G. C. Sch.

---

159. ***Cl. Schaefer.*** *Über einen einfachen Demonstrationsversuch mit flüssiger Luft* (Naturw. Rundsch. **14**, p. 395. 1899). — Der Versuch beruht auf dem Sauerstoffreichtum der längere Zeit gestandenen flüssigen Luft, welcher sich infolge des raschen Verdampfens des Stickstoffs einstellt. Man kann denselben z. B. nachweisen, wenn man einen glimmenden Span in flüssige Luft eintaucht; derselbe beginnt wieder zu brennen. Dasselbe ist mit Stahl der Fall. Um den Versuch auszuführen, braucht man bloss die flüssige Luft aus der Dewar'schen Flasche in eine offene Porzellanschale zu giessen und eine zu dunkler Rotglut erhitzte Stahlfeder hineinzutauchen. Dieselbe verbrennt innerhalb einer Sekunde. Der Versuch zeigt das scheinbar Paradoxe, dass sich hohe Temperaturen durch flüssige Luft erzeugen lassen (vgl. K. Linde, voriges Ref.). G. C. Sch.

---

160 u. 161. ***W. G. Mixter.*** *Einige Versuche mit endothermen Gasen* (Sill. Journ. 7, p. 323—327. 1899). — ***Derselbe.*** *Hypothese, um die teilweise nicht explosive Vereinigung von explosiven Gasen und Gasmischunyen zu erklären* (Ibid., p. 327—335). — In der ersten Abhandlung wird bei einer Reihe von explosiven Gasmischungen festgestellt, bei welchen Drucken sie durch den Funken zur Explosion gebracht werden. Ein Gemenge von CO und O, von Cyan und O und andere explosive Gasmischungen explodiren nicht unterhalb gewissen Drucken, wenn der Funke hindurchschlägt. Die Zersetzung des Acetylens pflanzt sich nicht unterhalb eines Drucks von unter 2 Atm. fort. Im Gang des Funkens finden chemische Umlagerungen statt, welche sich bei geringen Drucken aber nicht durch das Gas fortpflanzen. Im verdünnten Gas sind die Zusammenstösse weniger häufig als im dichten Gas, die mittlere Weglänge ist grösser und jedes Molekül hat daher mehr Zeit, seine für die Vereinigung mit andern Gasen vorrätige Energie durch Strahlung zu verlieren und in einen für chemische Umsetzungen ungeeigneten Zustand überzugehen. Einige Moleküle vereinigen sich zwar miteinander, wenn der

Funke hindurchschlägt, aber die hierbei entwickelte Wärme reicht nicht aus, um die durch Strahlung verloren gegangene Wärme zu ersetzen, die Explosion pflanzt sich in diesem Fall nicht fort. Eine ähnliche Erklärung gilt für den Fall, wo ein schwacher Funke keine Explosion hervorruft, während ein kräftiger Funke die Umsetzung bewirkt. G. C. Sch.

---

162. ***P. Straneo.*** *Über die Wärmeleitfähigkeit des Eises* (Diss., Zürich 1897; Arch. Genève 5, p. 361. 1898). — Die Wärmeleitfähigkeit wurde nach der von G. Stadler (Arch. 23, p. 342) beschriebenen Methode bestimmt. Es ergaben sich Werte zwischen 0,30 und 0,31; und zwar in der Krystallaxe 0,312 bez. 0,328 und senkrecht dazu 0,301 bez. 0,308 (Centimeter, Gramm, Minute, Centigrad). Eg. Müll.

---

163. ***Ed. v. Aubel.*** *Über die Wärmeleitung von Flüssigkeiten* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 336—341. 1899). — Der Verf. benutzt die Bestimmungen von Ch. Lees über die Wärmeleitfähigkeit fester und flüssiger Körper (Phil. Trans. 191, p. 399—440. 1898), um das Gesetz von H. F. Weber

$$\frac{k}{c\varrho}\sqrt[3]{\frac{m}{\varrho}} = \text{Konst.} = \varepsilon$$

zu prüfen, wo k, c, ϱ und m bez. die Wärmeleitfähigkeit, die specifische Wärme, die Dichte und das Molekulargewicht bedeuten. Das Gesetz gilt zwar für Wasser, Essigsäure und Glycerin, wenn man die Bestimmungen von Weber benutzt, nicht aber, wenn man die von Lees der Rechnung zu Grunde legt. Bei den Mischungen aus diesen drei Substanzen versagt es völlig. G. C. Sch.

---

164. ***S. R. Milner*** *und* ***A. P. Chattock.*** *Über die thermische Leitfähigkeit von Wasser* (Phil. Mag. 48, p. 46—64. 1899). — Die Verf. haben die thermische Leitfähigkeit von Wasser auf das genaueste bestimmt. In Betreff der angewandten Methode, der Korrektionen etc. muss auf die Abbildungen und Rechnungen im Original verwiesen werden. Es ergab sich für k bei 20° C.:

0,001433 C.G.S.

Andere Beobachter fanden die folgenden Werte:

	k	Temperatur
Lundquist	0,00156	40,8°
Winkelmann	154	14
Weber	124	4,1
	143	23,6
Lees	136	25
	120	47

Der Wert der Verf. liegt den von Weber und Lees gefundenen am nächsten. Die Differenz beträgt ungefähr 3 Proz.

G. C. Sch.

---

165. ***Lord Rayleigh.*** *Über die Wärmeleitung der Luft in einem kugelförmigen Gefäss von konstanter Oberflächentemperatur* (Phil. Mag. 47, p. 314—331. 1899). — Das Wärmegleichgewicht sei so wenig gestört, dass noch keine Konvektionsströmungen stattfinden. Dennoch werden die sich erwärmenden Gasteilchen sich ausdehnen und die übrigen komprimiren. Bei dieser Verdichtung entsteht nach den Gasgesetzen Wärme, welche der Verf. bei der rein mathematischen Entwicklung der Wärmeleitungsgesetze berücksichtigt. Der mathematische Teil gestattet keinen Auszug.

Eg. Müll.

---

166. ***P. Marland.*** *Über eine Erscheinung des Pseudosiedens des Kohlenpulvers* (La Nature 27, 2. Sem., p. 102—103. 1899). — Erhitzt man in einem Tiegel Kohlenpulver, so zeigt es, wie jedes Pulver, zunächst eine sehr grosse Beweglichkeit, dann treten Strahlen von 2 cm Höhe aus dem Pulver hervor, die nur an ihrer Oberfläche brennen. Diese Bewegungen dürften durch das Entweichen der adsorbirten Gase bedingt sein.

E. W.

Optik.

167. ***H. A. Lorentz.*** *Vereinfachte Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern* (Verslagen Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 507—522; erscheint auch in englischer Übersetzung). — In seinem „Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern“ (vgl. Beibl. **19**, p. 259) hat der Verf. aus seiner Ionentheorie einen Satz Gleichungen ab-

geleitet, die sich auf ein mit der Materie fest verbundenes Koordinatensystem beziehen und u. a. die sogenannte Ortszeit enthalten. Zu denselben Gleichungen gelangt der Verf. jetzt auf einfacherem Wege durch eine frühere Einführung dieser Veränderlichen und einigen mit der magnetischen und der elektrischen Kraft zusammenhängenden Vektoren. Die Gleichungen werden zuerst auf elektrostatische Erscheinungen angewendet, und führen zu einem, auch schon früher gefundenen Theorem, nach welchem aus einer Lösung für ein ruhendes System sogleich eine Lösung für ein bewegtes System folgt. — Bei Anwendung auf optische Erscheinungen erhält man, besonders wenn man die Glieder zweiter Ordnung (das Verhältnis der Translationsgeschwindigkeit des Systems zur Lichtgeschwindigkeit wird eine Grösse erster Ordnung genannt) vernachlässigen darf, sehr einfache Gleichungen. Es folgt aus ihnen, dass ein Bewegungszustand eines ruhenden Systems auch in einem bewegten System möglich ist, sobald die molekularen Kräfte nur auf so kleine Entfernungen wirken, dass dabei die Ortszeit als dieselbe genommen werden kann. Wäre dieses nicht der Fall, so würden die Bewegungszustände übereinstimmen, wenn die molekularen Kräfte durch die Translationsgeschwindigkeit des Systems in bestimmter Weise geändert würden, was auf eine Fortpflanzung im Äther deuten würde. — Bei der Erklärung des Michelson'schen Interferenzversuchs müssen die Glieder zweiter Ordnung in Betracht gezogen werden. Der Verf. untersucht eine Änderung dieses Versuchs, so dass die interferirenden Strahlen sich nicht durch Luft, sondern durch einen festen Stoff oder eine Flüssigkeit fortpflanzen, und behandelt die Folgerungen, welche man aus einem eventuellen negativen Resultat dieses Versuchs ziehen könnte.

L. H. Siert.

---

168. ***H. A. Lorentz.*** *Die Aberrationstheorie von Stokes in der Voraussetzung eines Äthers, welcher nicht überall dieselbe Dichte hat* (Verslagen Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 523—529; erscheint auch in englischer Übersetzung). — In der Aberrationstheorie von Stokes muss man annehmen, dass der Äther eine irrotationelle Bewegung und zugleich in allen Punkten der Erdoberfläche dieselbe Geschwindigkeit hat, wie die Erde bei ihrer jährlichen Bewegung. Diese beiden

Bedingungen widersprechen einander, solange der Äther eine unveränderliche Dichte hat. Ist dieses aber nicht der Fall, so kann, wie Prof. Planck dem Verf. bemerkte, den beiden Bedingungen genügt werden, wenn der Äther wie eine Gasmasse durch die Gravitation um die Erde angehäuft wird. Es bleibt wohl immer etwas Gleitung übrig, aber durch Voraussetzung einer genügend grossen Kondensation kann man diese so klein machen, wie man will. Betrachtet man die Aberrationskonstante, bekannt bis auf $^1/_2$ Proz., so muss man eine Kondensation e^{11} annehmen. Auf die Lichtgeschwindigkeit muss diese Verdichtung ohne Einfluss sein. Man kann in dieser Weise die Aberrationserscheinungen erklären. Der Verf. zieht jedoch die Theorie des ruhenden Äthers vor.

L. H. Siert.

---

169. ***R. W. Wood.*** *Die anomale Dispersion des Cyanin* (Phil. Mag. 46, p. 380—386. 1898). — Zwei mit ihren brechenden Winkeln entgegengesetzt aufeinander gelegte Hohlprismen enthalten das Cyanin in Kanadabalsam gelöst bez. das Lösungsmittel allein. Diese Anordnung hat den Vorteil, ein kompaktes System von grosser Lichtdurchlässigkeit und relativ grossem brechenden Winkel zu liefern, das sowohl horizontal wie vertikal benutzt werden kann. Die in Bezug auf die Dispersion des Cyanin mit einem Prisma vom brechenden Winkel 12′ 35″ erhaltenen Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

$\lambda / \mu\mu$	n	$\lambda / \mu\mu$	n
765	1,93	504	1,17
723	2,02	497	1,25
685	2,12	484	1,35
660	2,25	455	1,47
648	2,35	421	1,55
508	1,12	395	1,58

B. Dn.

---

170. ***Lord Rayleigh.*** *Die Theorie der anormalen Dispersion* (Phil. Mag. 48, p. 151—152. 1899). — Der Verf. hat kürzlich gefunden, dass Maxwell schon vor Sellmeier oder irgend einem andern Forscher die Theorie der anomalen Dispersion behandelt hat. Seine Resultate sind enthalten in den „Mathematical Tripos Examination“ im Cambridge Calendar für 1869.

G. C. Sch.

---

171. *Ch. Dévé. Über ein Schwingungsphakometer* (C. R. 128, p. 1561—1564. 1899). — Das Instrument dient zur Bestimmung des Krümmungsradius optischer Flächen, des Abstandes des Brennpunktes etc. Das optische System, welches das zu beobachtende Bild hervorbringt, oscillirt um eine Axe, die in der Nähe des Bildes liegt. In bestimmten Stellungen liegt das Bild fest. J. M.

---

172. *E. Doležal. Paganini's photogrammetrische Instrumente und Apparate für die Rekonstruktion photogrammetrischer Aufnahmen* (Der Mechaniker 7, p. 1—5, 15—18, 27—29, 39—42, 51—54. 1899). — Eine ausführliche Geschichte und Beschreibung der in der Überschrift genannten Gegenstände, auf die in einem physikalischen Referat nicht eingegangen werden kann. Behandelt sind vier Modelle „photogrammetrischer Instrumente für die Feldarbeit" und dann eine Anzahl von Apparaten für die Ausführung der photogrammetrischen Rekonstruktionen zu Hause, welche von dem Ingenieur-Geograph Paganini in Florenz herrühren, dessen grosse Bedeutung für die Entwicklung der Photogrammetrie durch diese Monographie zur Anschauung gebracht wird. Die Instrumente werden von der Firma „Officina Galileo" (G. Martinez u. Co.) Florenz hergestellt. H. Th. S.

---

173. *C. H. Pocklington. Über die Bedingungen der Empfindlichkeit bei Beobachtungsapparaten strahlender Wärme* (Proc. Cambr. Philos. Soc. 10, p. 66—71. 1899). — Der Verf. diskutirt und vergleicht mathematisch die besten Empfindlichkeitsbedingungen der Nobili'schen Thermosäule und des Bolometers als Beobachtungsapparate für strahlende Wärme; immer nur für den stationären Zustand, der eintritt, wenn man die Strahlung längere Zeit hat wirken lassen. Da sich keine besonders wichtigen Folgerungen für die Praxis ergeben, brauchen die Rechnungen und Endformeln hier nicht wiedergegeben zu werden. H. Th. S.

---

174 u. 175. *J. M. Eder und E. Valenta. Vorläufige Mitteilung über das Spektrum des Chlors* (Akad. Anz. Kais. Akad. Wiss. Wien, p. 252—253. 1898). — *Das Spektrum des Chlors* (Sepab. Denkschr. math.-naturw. Klasse Kais. Akad. Wiss. Wien 68,

11 pp. 1899). — Das Spektrum des Chlors ist bis heute noch wenig bekannt. Die vorliegenden Angaben von Salet, Plücker, Thalén, Hasselberg, Ciamician u. A. sind untereinander widersprechend, und das ultraviolette Spektrum ist überhaupt ganz unbekannt. Es ist von Wichtigkeit, das Spektrum des Chlors zu kennen, weil dasselbe sowohl in den Spektren der Chloride häufig vorkommt, als auch dann auftritt, wenn man die Spektren verschiedener Verbindungen in der Weise untersucht, dass man den Funken zwischen Platinelektroden, welche mit der salzsäurehaltigen Lösung befeuchtet wurden, überspringen lässt. Eine Identifizirung des Chlorspektrums war aber bisher auf Grund der vorhandenen Wellenlängenmessungen schwer möglich, und die Verf. haben deshalb versucht, dieses Spektrum, insbesondere aber im ultravioletten Teile, mit Hilfe eines grossen Gitterspektrographen mit einer den heutigen Anforderungen entsprechenden Genauigkeit auszumessen und sicher zu stellen.

Diese Versuche wurden in der Weise durchgeführt, dass der Funke durch Vakuumröhren, welche Chlorgas unter verschiedenem Druck enthielten, schlagen gelassen wurde. Es boten sich bei der Arbeit viele Schwierigkeiten. Dieselben bestanden hauptsächlich darin, dass die Röhren, namentlich wenn mit grösserem Vakuum gearbeitet wurde, sich als sehr lichtarm zeigten; dies machte sehr lange Belichtungszeiten notwendig, wobei das Chlorgas leider sehr rasch absorbirt wird und eine grössere Anzahl von Röhren zu Grunde geht, bis der Versuch zu Ende geführt ist. Die rasche Absorption des Chlors durch die Elektroden beim Durchschlagen des Funkens hat auch zur Folge, dass sich der Druck in den Röhren schnell ändert, was ebenfalls störend wirkt. Bei grösserem Drucke treten endlich starke Verbreiterungen auf, weshalb in diesem Falle die Messungen der Wellenlängen unsicher werden. Die Verf. teilen die Wellenlängen bei verschiedenen Drucken mit. Drei Tafeln geben einen 'Überblick über die so erhaltenen Spektren. G. C. Sch.

---

176 u. 177. ***W. Spring.*** *Über den Ursprung des Himmelsblau* (Bull. Akad. Roy. Belg. (3) 36, p. 504—518. 1898; Arch. de Gen. (4) 7, p. 225—239. 1899). — ***R. Abegg.*** *Über das Blau des Himmels und der Meere* (Naturw. Rundsch. 14, p. 157

—158. 1899). — Nach einer ausführlichen historischen Darstellung der bisher geäusserten Ansichten über die Entstehung des Himmelsblau, von denen diejenige am meisten durchgedrungen und gestützt ist, welche eine selektive Reflexion von suspendirten (Wasser-) Teilchen zu Grunde legt, berichtet W. Spring über Versuche, die er zur Widerlegung dieser Anschauung angestellt hat. Er hat gefunden, dass das Himmelslicht auch dann noch polarisirt war, wenn man es durch eine geeignete Absorptionsröhre hatte gehen lassen, die den blauen Bestandteil absorbirte, und will in dieser Beobachtung eine Widerlegung der Reflexionstheorie des Himmelsblau erkennen.

Nach einigen weiteren Einwänden gegen die Reflexionstheorie kommt er schliesslich zu dem Resultate, dass das Himmelsblau durch die blaue Eigenfarbe der Luft bestimmt sei. —

R. Abegg weist demgegenüber auf das Irrtümliche der Spring'schen Folgerung hin und sucht die weitern Einwände desselben gegen die Reflexionstheorie zu entkräften, mit Rücksicht auf ihre Anwendung zur Erklärung sowohl des Himmelsblau, wie auch der Farbe der Meere und Seen (vgl. Beibl. 22, p. 668). H. Th. S.

---

178. ***W. Spring.*** *Über die Ursache der Abwesenheit einer Färbung in gewissen durchsichtigen Gewässern der Natur* (Bull. Roy. Belg. (3) 36, p. 266—276. 1898). — Da es durch des Verf. Versuch als sicher erwiesen erachtet werden kann, dass reines Wasser blau ist, so erhebt sich wieder die schon von Berzelius gestellte Frage, wie es denn möglich sei, dass gewisse Seen und Flüsse vollständig farblos durchsichtig erscheinen können. Der Verf. erklärt das folgendermassen: Wenn zu reinem Wasser eine rotgelb färbende Sustanz in solcher Konzentration gefügt wird, dass durch sie gerade das Eigenblau des reinen Wassers kompensirt wird, so resultirt ein farblos durchsichtiges Wasser. Eine Substanz von der verlangten Eigenschaft hat der Verf. z. B. in dem kolloiden Eisenhydrat gefunden, welches als Hämatit sehr verbreitet ist und in vielen Quellen vorkommt. H. Th. S.

179—182. ***W. Spring.*** *Über die Einheit des Ursprungs des Wasserblaues* (Acad. Roy. Belg. (3) 37, p. 72—80. 1899). — ***W. Spring.*** *Über den Ursprung des Himmelblaues* (Arch. de Genève (4) 7, p. 225—239. 1899). — ***R. Abegg.*** *Über das Blau des Himmels und der Meere* (Naturw. Rundsch. 13, p. 169. 1899). — ***J. M. Pernter.*** *Über die blaue Farbe des Himmels* (Wien. Anz., p. 163—170. 1899). — In der ersten Arbeit wendet sich Spring gegen die neuerdings von Abegg (Beibl. 22, p. 668) verteidigte Anschauung, die Farbe der Gewässer zum Teil als Farbe trüber Medien zu erklären. Auf Grund folgenden Versuchs glaubt er diese Anschauung endgültig widerlegt zu haben: Er liess einen scharf abgegrenzten Lichtstrahl durch Schichten von verschiedenen Wassern gehen und beobachtete, wie scharf sich der Weg des Strahls in der Flüssigkeit markirte. Denselben Versuch machte er mit gefärbtem Licht. Da sich nun stets der Lichtstrahl mit der jeweiligen Farbe abhob, schliesst Spring (ohne freilich irgend eine Intensitätsmessung gemacht zu haben), es werden alle Farben von den trübenden Teilchen gleichstark reflektirt, d. h. die Grundbedingung der Rayleigh'schen Theorie trüber Medien sei beim Wasser nicht erfüllt.

In der zweiten Abhandlung geht Spring mit ähnlicher Beweiskraft gegen dis Reflexionstheorie des Himmelblaues vor, wie sie jetzt ziemlich allgemein angenommen ist. Sein beweisender Versuch ist hier folgender: Er zeigt, dass die Polarisation des blauen Himmellichtes erhalten bleibt, auch wenn man durch passende Lichtabsorptionsmittel das — im Vergleich zum weissen Licht überschüssige — Blau des Himmellichtes kompensirt. Damit meint er bewiesen zu haben, dass die Farbe des Himmels wenigstens zum grössten Teil Eigenfarbe der Luft sei. Eine Anzahl ausserdem dafür sprechende Gründe werden des Weiteren herangezogen.

Es gelingt Abegg, dem letztgenannten Grundversuch Spring's seine Beweiskraft zu entziehen durch Hinweis darauf, dass die Erfahrung, wie die Rayleigh'sche Theorie für alle Farben gleichstarke Polarisation ergibt. Im übrigen weist Abegg die Einwände Spring's gegen die von ihm verteidigte Theorie der Meeresfarbe zurück.

Auch Pernter weist darauf hin, dass bei den Spring'schen Versuchen eine missverständliche Auffassung der Clausius'schen,

wie der Rayleigh'schen Theorie zu Grunde liegt. Er bestätigt aber die Versuchsergebnisse mit der Erweiterung, dass auch an künstlichen trüben Medien reflektirtes Licht genau dasselbe Verhalten zeigt. Auch den ersten beweisenden Versuch ahmt er bei trüben Medien nach und zeigt somit, dass die Spring'schen Versuche das Gegenteil von dem beweisen, was sie beweisen sollen, d. h. dass sie die angegriffenen Anschauungen eher stützen, wie umstürzen. H. Th. S.

---

183. ***L. Wöhler** und **K. v. Kraatz-Koschlau.*** *Natürliche Färbungen der Mineralien* (Tschermak's Min. u. petrograph. Mitt. 18, p. 447; Naturw. Rundsch. 14, p. 500—501. 1899). — Im Zirkon besteht das färbende Mittel aus einer stickstoffhaltigen und einer andern organischen Substanz, deren Natur nicht festzustellen war. Rauchquarz, Citrin und Cölestin sind ebenfalls durch organische Substanz gefärbt. Entgegen der Behauptung Nabl's, dass die Färbung des Amethyst von Rhodaneisen herrühre, konnte nachgewiesen werden, dass neben dem Eisen und der Kohle kein Schwefel vorhanden war. Weiter wenden sich die Verf. zur Untersuchung der anorganischen Färbungen. Chrom färbt viele Mineralien grün, violett oder rot, Titan schwarz, Nickel grün, Mangan rosarot und violett und Eisen grün. G. C. Sch.

---

184. ***F. E. Kester.*** *Eine Methode zum Studium phosphoreszirender Sulphide* (Phys. Rev. 9, p. 164—175. 1899). — Ein vertikaler Cylinder der zu untersuchenden Substanz (etwa ein mit Balmain'scher Leuchtfarbe bestrichener Messingcylinder) rotirt um eine Axe; durch einen engen, unmittelbar an ihm befindlichen Spalt fällt auf ihn Licht, das ausgesandte Licht wird durch ein Spektrophotometer untersucht, dessen Spalt gerade gegenüber dem ersten aufgestellt ist. Das einfallende Licht hatte eine bestimmte Wellenlänge, es war durch Auseinanderlegung mittels eines Prismas erhalten, seine Intensität wurde durch ein Radiometer (vgl. E. F. Nichols, Phys. Rev. 4, p. 297. 1897) gemessen.

Innerhalb der Versuchsgrenzen wuchs die Intensität des Phosphoreszenzlichts proportional derjenigen des erregenden, ebenso mit der Weite des zur Erleuchtung dienenden Spaltes;

nit abnehmender Rotationsgeschwindigkeit nimmt die Hellig- keit ab, und zwar zuerst schnell, dann langsamer.

Die Kurve für die Helligkeit des Phosphoreszenzlichts steigt bei $\lambda = 0,43$ schnell an, erreicht bei $\lambda = 0,44—0,455$ ein Maximum, um dann bis zu $\lambda = 0,505$ langsam abzunehmen. Die Erregung beginnt für Strahlen mit $\lambda = 0,39$, steigt schnell bis $\lambda = 0,40$, bleibt konstant bis $\lambda = 0,415$ und sinkt bei $\lambda = 0,435$.

Aus den Versuchen des Verf., wie aus denen des Ref., geht hervor, dass die Zu- oder Abnahme irgend einer Helligkeit des Phosphoreszenzlichts von der Behandlung der Leuchtfarbe abhängt. E. W.

---

185. ***W. Crookes.*** *Photographische Untersuchungen über phosphorescirende Spektra. Über Viktorium, ein neues Element, welches mit Yttrium vorkommt* (Chem. News 80, p. 49—52. 1899). — Nachdem der Verf. zunächst seinen Apparat beschrieben, der dazu dient, die Spektra der durch Kathodenstrahlen zum Leuchten erregten Substanzen zu photographiren, schildert er die chemischen Methoden, mit deren Hilfe es gelang, ein neues Element aus der Yttriumerde zu isoliren. Er hat dasselbe früher Monium genannt (Beibl. 22, p. 813), hält aber jetzt den Namen Viktorium für passender. Die Viktoriumerde in dem reinsten, bis jetzt erhaltenen Zustand, ist schwach braun gefärbt, leicht löslich in Säuren. Sie ist weniger basisch als Yttriumoxyd, aber basischer als die meisten Erden der Terbiumgruppe. In chemischer Hinsicht unterscheidet sie sich in vieler Hinsicht von Yttriumoxyd. Unter der Voraussetzung, dass ihre Zusammensetzung Vc_2O_3 ist, ist das Atomgewicht von Viktorium 117. Die Erde zeigt in Phosphorescenzlicht ein Paar intensiver Linien bei ungefähr $\lambda = 3120$ und 3117, schwächere Linien bei 3219, 3064 und 3060. Die beiden Linien 3120 und 3117 fliessen oft zusammen; die Beimengungen haben grossen Einfluss auf die Spektra. Wahrscheinlich werden die Linien ganz scharf sein, wenn die Erde absolut rein ist. G. C. Sch.

---

186. ***C. C. Trowbridge.*** *Phosphoreszirende Substanzen bei der Temperatur der flüssigen Luft* (Science (2) 10, p. 244

—249. 1899). — Der Verf. fügt den Versuchen von Dewar, A. und L. Lumière, Bardentscher u. A. nicht viel neues hinzu. Er fasst seine Resultate dahin zusammen, dass die Verminderung der Temperatur einer phosphoreszirender Substanz mit einer entsprechenden Verminderung der phosphoreszirenden Entladung (discharge) verbunden ist, dass bei sehr niedrigen Temperaturen die Phosphoreszenz so lange anhält, dass sie bei einer Reihe von Substanzen beobachtet werden kann, bei denen dies sonst nicht der Fall ist, dass die Erzeugung von Phosphoreszenz bei niederen Temperaturen kleiner ist als bei hohen Temperaturen.

Folgende Substanzen zeigen bei —200° starke Phosphoreszenz. Gummi arabicum hellblau, Elfenbein blau-weiss, Baumwolle blau-grün, Stärke gelblich-grün, Papier ebenso, Leim grün-gelb, Celluloid grünlich-gelb, Leder grün.

Calciumwolframat ist bei — 200° nach Erregung durch den Flammenbogen grün, unter dem Einfluss der *X*-Strahlen weiss.

E. W.

---

187. ***J. Hartmann.*** *Apparat und Methode zur photographischen Messung von Flächenhelligkeiten* (Ztschr. Instrmtkde. 19, p. 97—103. 1899). — Unter Verwertung des Grundsatzes: Zwei Lichtquellen sind photographisch gleich hell, wenn sie auf ein und derselben Platte in gleichen Belichtungszeiten gleiche Schwärzung erzeugen, hat der Verf. ein „Mikrophotometer“ konstruirt, welches zur photographischen Messung von Flächenhelligkeiten an Himmelskörpern und deren Sektoren Verwendung finden soll. Zwei senkrecht zu einander stehende Mikroskope enthalten an ihrer Kreuzungsstelle einen Lummer-Brodhun'schen Würfel, der mittels Okular betrachtet wird. Das eine Mikroskop ist horizontal, das zweite vertikal gestellt. Das letztere wird auf die zu vergleichenden photographirten Flächen, das erstere auf eine Skala bestimmter Schwärzungsabtönungen eingestellt, die durch gleichlange Belichtung mit messbar abgestuften Lichtstärken möglichst auf der gleichen Plattensorte gewonnen ist. Durch Vergleich mit dieser bekannten Skala werden die verschiedenen Flächenhelligkeiten der photographischen Aufnahme eines hellen Objekts gewonnen. Konstruktionseinzelheiten sind im Original nachzulesen. Das

Instrument ist von O. Toepfer in Potsdam gebaut und gestattet eine Genauigkeit der Einstellung auf 4 Proz. H. Th. S.

---

188. ***A.* und *L. Lumière.*** *Über die Wirkungen des Lichtes bei sehr tiefen Temperaturen* (C. R. **128**, p. 359—361. 1899). — Um zu entscheiden, ob die latente Wirkung des Lichtes auf die Silbersalze eine chemische oder rein physikalische sei, haben die Verf. diese Wirkung bei der Temperatur der flüssigen Luft untersucht. Da sie fanden, dass man 350 bis 400 mal länger belichten muss, um bei so tiefer Temperatur die gleiche Wirkung zu erhalten, wie bei gewöhnlicher, entscheiden sie sich für einen rein chemischen Vorgang. Mit ähnlichen Gesichtspunkten haben sie auch phosphoreszirende Körper bei so tiefen Temperaturen untersucht und gefunden, dass dieselben dann nicht mehr phosphoresziren, obwohl sie sehr beträchtlich Licht aufspeichern. Denn beim Erwärmen fangen sie wieder intensiv zu phosphoresziren an, wenn sie im kalten Zustande belichtet waren. Die Verf. setzen ihre Versuche fort. H. Th. S.

---

189. ***J. Precht.*** *Die chemische Wirkung des roten Lichtes (nach Versuchen von J. Precht und M. Heilbronner)* (Arch. wissensch. Photogr. **1**, p. 187—192. 1899; Vortrag auf der 70. Naturforscherversammlung, Düsseldorf 1898). — Durch gelegentliche Beobachtungen über die Lichtsicherheit einer elektrischen Dunkelzimmerlampe mit Massivrubinglas aufmerksam gemacht, fand der Verf. nach entsprechenden Messungen, dass immer die chemische Wirkung einer roten Lichtquelle bei grossem Abstand derselben viel kleiner war, wie bei kleinem. Bei den unter sorgfältiger Vermeidung aller Fehlerquellen angestellten Versuchen wurde das Produkt aus Lichtintensität und Belichtungsdauer konstant gehalten und dabei die Entfernung zwischen 1 und 8 m, die Expositionszeiten zwischen 1 Minute bis 6 Stunden variirt. Die chemische Wirkung des roten Lichts, gemessen durch die photometrisch bestimmten Absorptionskoeffizienten der entwickelten Platten, ist in 8 m Abstand nur ca. $^2/_3$ von der in 1 m Abstand. In 8 m Entfernung gilt das Bunsen-Roscoe'sche Gesetz; in 1 m wächst für kleine Werte des Produktes Lichtintensität × Belichtungsdauer

die Wirkung langsamer, für grosse schneller, als das Gesetz verlangt. Der Verf. diskutirt die Erklärungsmöglichkeiten und gibt eine theoretische Veranschaulichung unter Heranziehung der Grundlagen der elektromagnetischen Dispersionstheorie von Helmholtz. H. Th. S.

---

190. ***J. Precht.*** *Neuere Untersuchungen über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoe'schen Gesetzes bei Bromsilbergelatine* (Arch. f. wissensch. Photogr. **1**, p. 11—15, 57—62, 149—151. 1899). — Die Arbeit gibt in ihrer Einleitung eine wertvolle, kritisch gesichtete Übersicht über die Arbeiten, welche die Gültigkeit des Bunsen-Roscoe'schen photochemischen Grundgesetzes

$$W = k \frac{i}{r^2} t$$

zum Gegenstande haben, wo W die photochemische Arbeit, i die Intensität der Lichtquelle, r der Abstand des lichtempfindlichen Körpers von derselben, k eine Konstante, t die Belichtungszeit ist. Für Chlorsilberpapier ist die Gültigkeit des Gesetzes von Bunsen und Roscoe erwiesen. Bei der Bromsilbergelatine dagegen ist die eigentliche photochemische Arbeit gleichsam nur ein auslösender Faktor, welcher die Angriffspunkte für den nachfolgenden Entwicklungsprozess liefert. Dieses charakteristische Merkmal des Bromsilbergelatineprozesses schreibt einesteils ganz bestimmte Bedingungen für eine experimentelle Prüfung des Grundgesetzes an Bromsilbergelatineplatten vor, andernteils lässt es schon von vornherein Abweichungen von demselben erwarten, wie solche auch von Abney, Hurter und Driffield u. A. nachgewiesen wurden.

Da diese älteren Versuche nach mehreren Richtungen hin mit Fehlerquellen behaftet sind, hat der Verf. Hrn. A. Schellen (Dissertation Rostock, Münster i. W. 1898) zu einer sorgfältigen experimentellen Untersuchung der Frage veranlasst. Als Grundlage dieser Versuche sind von dem Verf. aus den Entwicklungen seiner einleitenden Übersicht folgende Bedingungen herausgeschält:

1. Verwendung eines gleichmässigen lichtempfindlichen Materials und schneller Verbrauch desselben.

2. Die Lichtstärke darf nur durch Änderung des Abstandes der strahlenden Quelle von der empfindlichen Schicht

variiert werden (weil, wie Abney zuerst gezeigt hat, intermittirende Belichtungen von gleicher Belichtungsgrösse $i.t$ keineswegs einer kontinuirlichen äquivalent sind).

3. Die Entwicklung muss in einer reduzirenden Flüssigkeit von konstanter chemischer Zusammensetzung und konstanter Temperatur stets gleich lange Zeit fortgesetzt werden.

4. Die Bromsilberschicht muss bis zur Schwelle vorbelichtet sein. Auf die durch Unterlassung der Vorbelichtung gegebene Fehlerquelle hatte zuerst Miethe hingewiesen.

Unter sorgfältiger Berücksichtigung dieser und weiterer Fehlerquellen hat Schellen eine grosse Anzahl von Versuchen gemacht, welche mit guter Übereinstimmung zeigen, dass für die benutzten Platten das Bunsen-Roscoe'sche Gesetz bis etwa 35 HMS (1 Hefnermeter-Sekunde = der von einer Hefner-Einheit in einer Sekunde aus der Entfernung von 1 m auf 1 cm^2 ausgeübten Wirkung) gültig ist. Weitere Versuche vom Verf. über die farbige Vor- und Nachbelichtung ergaben eindeutig das Resultat, dass Vorbelichtung und Nachbelichtung sich stets addiren, gleichgültig, mit welchen Wellenlängen sie stattfinden und gleichgültig auch, ob die Vorbelichtung nur bis zur Schwelle oder bis zu beliebig höheren Beträgen erfolgt, solange diese Beträge unterhalb der Solarisationsgrenze liegen.

Schliesslich geht der Verf. auf einige astrophotometrische Methoden ein, insbesondere eine von Schwarzschild (vgl. p. 994 und 995), aus dessen Messungen hervorgeht, dass konstante Schwärzungen erhalten werden, wenn $J.t^{0,86}$ gleichen Wert hat. Da sich diese Beziehung auch bei Laboratoriumsmessungen Schwarzschild's bestätigt haben soll, so muss die Aufklärung dieser Abweichung gegen Schellen's Messungen den weiteren Versuchen überlassen bleiben, die im Gange sind. H. Th. S.

---

191. ***E. Englisch.*** *Über die Wirkung intermittirender Belichtungen auf Bromsilbergelatine* (Arch. wissensch. Photogr. 1, p. 117—131. 1899). — Der Verf. berichtet über seine wertvollen mit grosser Sorgfalt angestellten Versuche zu dem wichtigen Gegenstand und deren Resultate. Das Prinzip seiner Versuche war meist folgendes: er bestimmte für jeden Abstand einer Hefnerlampe von der Platte die Belichtungszeiten bei kontinuirlicher und intermittirender Einwirkung des Lichtes, welche

gleiche Schwärzungen der Platte liefern. Das Verhältnis beider Zeiten nennt er den Wirkungsgrad der intermittirenden Belichtung. Von den Resultaten seien folgende hervorgehoben: 1. Die intermittirende Belichtung ergibt einen kleineren photochemischen Effekt als eine gleich lange dauernde, auch bei vorbelichteten Platten, für welche bei intermittirender Belichtung das Bunsen-Roscoe'sche Gesetz nicht gilt. 2. Der Wirkungsgrad der intermittirenden Belichtung nimmt ab: mit der Intensität des wirkenden Lichtes; mit wachsender Pausenlänge zwischen den Einzelbelichtungen; mit der Vermehrung der Einzelbelichtungen bei gleichbleibender Gesamtbelichtung; mit Abnahme der Plattenempfindlichkeit. 3. Die geringere Wirkung der intermittirenden Belichtung hat ihre Ursache: einmal in der photochemischen Induktion der Bromsilbergelatine, und dann in einem Verluste an Energie, dessen Charakter, am besten als ein „Abklingen" bezeichnet wird. Der Verf. ermittelt die Grössenordnung beider Einflüsse und findet sie gleich. 4. Die Empfindlichkeit der Emulsionen ist eine Funktion der zugeführten Energie. — Der Verf. gibt eine theoretische Veranschaulichung des beobachteten Verhaltens. Die vielerlei wertvollen Einzelheiten sind im Original nachzulesen. H. Th. S.

---

192. ***K. Schwarzschild.*** *Über Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz für Bromsilbergelatine* (Photogr. Korresp. Febr. 1899, p. 109—112). — Das Reciprocitätsgesetz besagt, dass Lichtquellen verschiedener Intensität J bei verschiedenen Expositionszeiten t dann gleiche Schwärzungen einer photographischen Platte ergeben, wenn das Produkt $J.t$ denselben Wert hat. Aus astrophotographischen Versuchen findet der Verf. für Schleussner-Platten Abweichungen von diesem Gesetz, welche durch eine Formel dargestellt werden, in dem $J.t^{0.86}$ an Stelle von $J.t$ zu sehen ist. (Vgl. Beibl. 23, p. 992.) Die Intensität schwankte bei den Versuchen zwischen 1 und 1000, die Expositionszeit zwischen 3 bis 5000 Sek. Durch direkte Laboratoriumsversuche hat der Verf. sein Gesetz bestätigt gefunden. Auch die von Abney und kürzlich von Englisch bemerkten Abweichungen vom Reciprocitätsgesetze bei intermittirender Belichtung konnte er bestätigen. H. Th. S.

---

193. ***K. Schwarzschild.*** *Über die Wirkung intermittirender Belichtung auf Bromsilbergelatine* (Photogr. Korresp. März 1899, p. 171—178). — Die Ergebnisse der Versuche des Verf. sind: Die Wirkung intermittirender Belichtungen ist durch zwei Grössen bestimmt: 1. durch das Verhältnis der Pause zur Dauer der Einzelbelichtung. Je länger relativ die Pause, um so geringer ist die Wirkung, 2. durch die Lichtmenge, welche die Einzelbelichtung auf die Platte sendet. Ein bestimmtes Verhältnis der Pause zur Dauer der Einzelbelichtung schwächt um so mehr, je weiter diese Lichtmenge unter dem Schwellenwert liegt. Ohne merklichen Einfluss ist der Grad der Schwärzung und die absolute Grösse der Belichtungszeit oder der Lichtintensität für sich genommen.

Die Folgerungen dieser Ergebnisse für die Angaben des Scheiner'schen Sensitometers (vgl. Beibl. 23, p. 995) werden gezogen. H. Th. S.

---

194. ***A.*** *und* ***L. Lumière*** *und* ***A. Seyewetz.*** *Über die Additionsprodukte, welche die Gruppen mit entwickelnden Eigenschaften mit den Aminen und Phenolen bilden* (Arch. wissensch. Photogr. 1, p. 64—67. 1899). — Die mitgeteilten Versuche bilden die Fortsetzung der Beibl. 22, p. 481 referirten Versuche der Verf. Die Ergebnisse sind folgende: Nur die Amine der Fettreihe liefern in Verbindung mit Phenolentwicklern Substanzen, welche praktisch ohne Alkalizusatz das latente Bild zu entwickeln vermögen. Die aromatischen Monoamine liefern ebenso wie die Pyridinbasen mit Phenolentwicklern Stoffe, deren Lösungen in Wasser oder wässerigem Alkohol kein Entwicklungsvermögen besitzen. Ebenso verhalten sich Verbindungen derselben Phenolentwickler mit Diaminen ohne entwickelnde Eigenschaften. Dagegen entwickeln die Verbindungen der entwickelnden Diamine mit den ein- oder mehrwertigen Phenolen, einerlei ob letzteren Entwicklungsvermögen zukommt oder nicht, das latente Bild ohne Zusatz kohlensaurer Alkalien oder von Sulfit; doch ist die entwickelnde Kraft praktisch zu klein. — Die Verf. geben eine Erklärung dieses Verhaltens. H. Th. S.

---

195. ***J. M. Eder.*** *Welches Prinzip wäre zur Konstruktion eines Normalsensitometers anzunehmen?* (Verh. des

3. internat. Kongr. f. angew. Chemie Wien 1898; Photogr. Korresp. Septr. 1898; Arch. wissensch. Photogr. **1**, p. 29—30. 1899). — Der Verf. stellt als Grundsatz für ein Normalsensitometer hin, dass die Strahlen der Normallichtquelle direkt auf die photographische Schicht wirken sollen, ohne dass absorbirende oder reflektirende Schichten eingeschaltet werden. Diese Bedingungen werden nach den Ausführungen des Verf. am besten von dem Scheiner'schen Sensitometer mit rotirender Sektorenscheibe (Ztsch. f. Instrmkde. 1894) in einer Abänderung des Verf. erfüllt, welches nach dem Vorschlage des Verf. vom Kongress zum Normalsensitometer erklärt wurde.

H. Th. S.

---

196. ***J. M. Eder.*** *Bestimmung der Empfindlichkeit der Trockenplatten* (Photogr. Korresp. Dezbr. 1898; Arch. wissensch. Photogr. **1**, p. 30. 1899). — Der Verf. hat die Angaben der gebräuchlichsten Sensitometer von Warnecke, Hurter und Driffield, Scheiner, miteinander verglichen, vor allem um die Beziehungen zu den Angaben des Normalsensitometers von Scheiner (vgl. vorstehendes Ref.) festzulegen. Das Ergebnis ist in einer systematischen Vergleichstabelle niedergelegt, welche die Angaben jedes Sensitometers in die des andern, bez. in Sekunden-Meter-Kerzen zu übersetzen gestattet. H. Th. S.

---

197. ***R. Abegg.*** *Die Silberkeimtheorie des latenten Bildes* (Arch. wiss. Photogr. **1**, p. 15—19. 1899). — Das durch Belichtung entstehende Reduktionsprodukt des Halogensilbers ist nach einer vielverbreiteten Ansicht Silbersubhaloid, während eine andere Theorie als Substanz des latenten Bildes metallisches Silber annimmt (Silberkeimtheorie). Der Verf. bespricht eine Reihe von Thatsachen, welche den Vorzug der letzteren Theorie vor der ersteren beweisen sollen: 1. Durch Baden exponirter Platten in verdünnter Salpetersäure verschwindet nahezu der entwickelbare Lichteindruck, 2. eine unbelichtete Platte entwickelt sich nach Eder im Entwicklerbade an denjenigen Stellen, wo sie mit reinem Silberdrahte in Berührung gebracht wird. (Vgl. dazu Ref. 201, p. 999.) 3. Auch die Subhaloidtheorie muss zur Erklärung der Kräftigung des Bildes im Entwicklerbade Silberkeime annehmen, die durch Reduktion des Subhaloids durch den Entwickler gebildet werden. 4. Abney hat

gezeigt, dass ein mit unbelichteter Emulsion übergossenes Negativ durch Entwicklung gekräftigt wird, ferner dass sich ein Bild in einer unbelichteten Emulsionsschicht entwickelt, die über eine exponirte Platte vor ihrer Entwicklung gegossen ist. Ein von Bredig vorgeschlagener Gegenversuch ist: Begiesst man eine exponirte unentwickelte Platte zuerst mit einer haloidsilberfreien Gelatineschicht und über dieser dann mit einer zweiten unbelichteten Emulsionsschicht, so entwickelt sich nun das Bild nur in der untersten Schicht. 5. Der Reifungsprozess lässt sich sehr schön durch die Annahme erklären, dass sich durch eine schwache Reduktionswirkung der Gelatine schon ohne Belichtung Silberkeime bilden; daher auch die Schleierneigung weitgereifter Platten. 6. Eine direkt nach der Exposition ausfixirte Platte lässt sich „physikalisch“ entwickeln, weil eben die Silberkeime beim Fixiren nicht gelöst werden. H. Th. S.

---

198. ***R. Abegg.*** *Eine Theorie der photographischen Entwicklung* (Arch. wissensch. Photogr. 1, p. 109—114. 1899). — Der Verf. formulirt die von ihm vertretene Silberkeimtheorie des latenten Bildes mathematisch, unter der Annahme, dass die in der Zeiteinheit durch den Entwickler abgeschiedenen Silberkeime an Zahl proportional sind den an der betreffenden Stelle im Augenblick vorhandenen Keimen. Wenn beim Beginn der Belichtung schon b Silberkeime (durch den Reifungsprozess entstanden) vorhanden waren und a-Silberkeime durch Belichtung hinzukommen, im Lauf der Entwicklung aber x entstanden, so ist dann die Zunahme dx der Kernzahl in der Zeit dt, proportional $a + b + x$, also $dx / dt = k(a + b + x)$ oder

$$\ln \frac{a + b + x}{a} = k t.$$

Diese Gleichung wird diskutirt und qualitativ mit den Thatsachen in Übereinstimmung gefunden. Insbesondere zeigte sich durch einen vorläufigen Versuch, dass Belichtung und Kornzahl proportional sind. Die Erörterungen des Verf. betreffen den Zusammenhang von 1. Belichtung und Belichtungskeimzahl, 2. Belichtungskeimzahl und Entwicklungskeimzahl. Der dritte in Frage kommende Punkt — Zusammenhang zwischen Entwicklungskeimzahl und Schwärzungsgrad — ist nicht behandelt H. Th. S.

---

199. ***J. M. Eder.*** *Silbersubbromid im latenten Lichtbilde auf Bromsilber und die Silberkeimtheorie* (Mitteil. aus der k. k. graph. Lehr- und Versuchsanstalt in Wien **121**, p. 3—6; **122**, p. 1—2. 1899). — Der Verf. hat den Grundversuch Abegg's (vgl. voriges Ref.), eine belichtete Bromsilberplatte in Salpetersäure zu baden, unter „strengeren Bedingungen" ausgeführt. Er nahm Bromsilberkollodiumschichten statt Gelatineplatten und fand, dass auch die stärkste Salpetersäure das latente Lichtbild auf Bromsilber nicht zu zerstören vermag. — In der zweiten Mitteilung wird der im Punkt 2 der Abegg'schen Argumente angeführte frühere Versuch des Verf. selbst dahin richtig gestellt, dass eine Kontaktreduktion unbelichteten Bromsilbers bei Berührung mit reinem Silber im Entwickler *nicht* nachzuweisen ist, wenn jede Druckwirkung vermieden wird. Alles in allem kommt der Verf. aufs neue zu der Überzeugung, dass die Silberkeimtheorie „unzulänglich und unzutreffend" sei. Dasselbe gilt, wie er weiter ausführt und durch einen Versuch zu erhärten sucht, auch für eine z. B. von Hurter und Driffield vertretene Anschauung, im latenten Lichtbilde „sei die Molekularstruktur des Bromsilbers" verändert.

H. Th. S.

200. ***R. Abegg und C. Herzog.*** *Sensibilisirungsversuche mit metallischem Silber* (Arch. wissensch. Photog. **1**, p. 114—116. 1899). — Nach der Silberkeimtheorie (vgl. Beibl. **23**, p. 996 u. 998) ist die Entwickelbarkeit der photographischen Platten an das Vorhandensein von Silberkeimen gebunden. Es liegt somit eine zuerst von Guébhard (C. R. **126**, p. 40. 1898) gemachte Annahme nahe, dass solche durch den Reifungsprozess entstehenden Silberkeime auch die grössere Empfindlichkeit der gereiften Halogensilberschichten bedingen. Die Verf. haben nun Versuche darüber angestellt, ob man nicht durch einen künstlichen Zusatz von Silberkeimen zu einer Emulsion den Reifungsprozess ersetzen könne. Der Zusatz war teils nach Bredig (Ztschr. f. Elektrochem. **4**, p. 514. 1898) durch Zerstäubung von Silberdraht im elektrischen Lichtbogen unter Wasser erhaltene kolloide Silberlösung, teils Suspension von sogenannten molekularem Silber. — Die unbelichteten Platten mit Silberzusatz schleierten in der That beim Entwickeln viel früher, wie die Platten ohne Zusatz. Bei belichteten Platten

war ein wesentlicher Einfluss des Silberkeimzusatzes auf die Empfindlichkeit nicht zu bemerken. Bei Silberkeimzusatz zu gereifter Emulsion wurde die Entwicklungsgeschwindigkeit meist stark vergrössert. Theoretisch klar zu übersehende Ergebnisse wurden bei den Versuchen nicht erzielt. H. Th. S.

---

201. ***K. Schaum.*** *Über die Silberkeimwirkung beim Entwicklungsvorgang* (Arch. wissensch. Photogr. 1, p. 139—141. 1899). — Bei vielen photographischen Prozessen spielt die Thatsache eine Rolle, dass sich an den bereits vorhandenen Silberkeimen — mögen sie indirekt durch die Lichtwirkung (Silberkeimtheorie) oder erst unter dem Einfluss des Entwicklers (Subhaloidtheorie) entstanden sein — das aus dem Entwickler sich abscheidende metallische Silber absetzt. Für die Erklärung des Vorgangs durch elektrochemische Betrachtungen, wie sie z. B. Eder gibt, sind nach dem Verf. die Bedingungen gar nicht vorhanden. Er gibt daher folgende Auffassung: Nach einem Ostwald'schen Satze muss jeder Abscheidung aus einem homogenen System eine Übersättigung vorangehen. Dieselbe kommt so zu Stande: Entwickler sind reduzirende Substanzen, d. h. Stoffe, welche bestrebt sind, positive Ionenladungen aufzunehmen. Indem die reduzirend wirkenden Ionen den Silberionen ihre Ladung entziehen, bildet sich zunächst eine übersättigte Lösung von Silber und die Übersättigung wird bekanntlich vornehmlich an denjenigen Stellen des Systems aufgehoben, an dem sich bereits Silberkeime befinden. — Zur Prüfung seiner Anschauung wiederholte der Verf. den Eder'schen Versuch, nach welchem eine im Entwickler befindliche Platte an derjenigen Stelle sich schwärzen soll, an welcher man sie mit einem Silberdraht berührt. Der Versuch gelang jedoch in keiner Weise (vgl. Beibl. 23, p. 996 u. 998). Doch lässt sich daraus keinerlei den oben dargestellten Anschauungen entgegengesetzter Schluss ziehen, da sich das ausgeschiedene Silber offenbar an den Oberflächen der eingetauchten Silberstückchen in dichter Schicht ablagern muss und sich deshalb der Beobachtung entzieht. — Die Versuche Eder's über das geringe seitliche Übergreifen der Schwärzung in unbelichtete Teile der Emulsion fügen sich ebenfalls zwanglos der entwickelten Anschauung. H. Th. S.

---

202. ***G. Mercator.*** *Silberkeim- und Silberhaloïdtheorie* (Arch. f. wissensch. Photogr. **1**, p. 199—205. 1899). — Wie sich aus der photographischen Litteratur nachweisen lässt, ist der grösste Teil der photochemisch thätigen Forscher der Ansicht, dass das beim Belichten einer Silberhaloïdschicht entstehende latente Bild aus einem Subhaloïd bestehe. Andere Forscher sind anderer Ansicht und behaupten, dass das entstehende Bild aus metallischem Silber, sogenannten Silberkeimen, bestehe. R. Abegg hat (Beibl. **23**, p. 996) die Gründe für die letztere Ansicht zusammengestellt und neue Beweise zu ihren Gunsten beigebracht; der Verf. der vorliegenden Abhandlung sucht dieselben zu entkräften und gibt die Erklärung nach der Silbersubhaloïdtheorie für die von R. Abegg mitgeteilten Thatsachen. G. C. Sch.

---

203 u. 204. ***R. Abegg.*** *Eine Bemerkung über Kompensatoren für die Abnahme der Bildhelligkeit nach dem Rande* (Arch. wissensch. Photogr. **1**, p. 62—64. 1899). — ***A. Miethe.*** *Zu dem Artikel über Kompensatoren von Dr. Rich. Abegg* (Ibid., p. 131—132). — Abegg erörtert die Aufgabe, die den genannten Kompensatoren zufällt und äussert dabei Zweifel daran, ob der Miethe'sche Rauchglaskompensator und die Meydenbauer'sche Sternblende dieser Aufgabe gerecht zu werden im stande seien. Miethe zeigt, dass das für seinen Kompensator in der That der Fall ist. H. Th. S.

---

205. ***C. Hossfeld.*** *Konstruktion der wirksamen Strahlen beim Regenbogen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 203—205. 1899). — Der Verf. verwendet die bei diesem Problem auftretenden Bedingungen $\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = 2(\beta_1 - \beta_2)$ etc. bei der bekannten Konstruktion der Strahlenwege von Reusch beim Übergang aus Luft in Wasser und leitet hieraus eine Konstruktion der wirksamen Strahlen her. K. Sch.

---

206. ***H. Wild.*** *Absolute Messungen mit dem Polaristrobometer und Benutzung desselben mit weissen Lichtquellen* (Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich **44**, p. 136—157. 1899). — In seiner Abhandlung „Verbesserung des Polaristrobometers" (Beibl. **22**, p. 781) hat der Verf. eine Modifikation seines

Polaristrobometers beschrieben, welche neben verschiedenen, mehr der Bequemlichkeit der Benutzung des Instruments dienenden Konstruktionsänderungen hauptsächlich auch die Anwendung des Prinzips der Halbschattenapparate bei der Savart'schen Doppelplatte des Polaristrobometers bezweckte und so eine höhere Genauigkeit der Einstellung ermöglichen sollte. Da das neue Instrument gestattete, durch eine einfache Vertauschung einiger Teile auch als Halbschattenapparat zu dienen, so war eine unmittelbare Vergleichung der Leistungsfähigkeit des letzteren und des Polaristrobometers mit der modifizirten Benutzung der Savart'schen Doppelplatte unter übrigens gleichen Umständen möglich. Die Empfindlichkeit beider Apparate war nahezu gleich gross. Da bei jenen Versuchen in den absoluten Angaben der beiden Apparate für gewisse Drehungsgrössen sich Differenzen zeigten, welche die Beobachtungsfehler überschritten, so hat der Verf. das neue Instrument jetzt auf die Richtigkeit seiner absoluten Angaben geprüft. Es ergab sich, dass das gut justirte Polaristrobometer im Mittel von Messungen in den beiden dunkeln Quadranten für spektral gereinigtes Natriumlicht innerhalb der überhaupt zu erzielenden Genauigkeitsgrenze absolut richtige Drehungswinkel liefert. Ferner hat der Verf. seinen Apparat mit Benutzung von weissem Licht unter Anwendung eines Strahlenfilters geprüft. Als Strahlenfilter wendet er an 37 gr $NiSO_4$ auf 100 cm^3 aq in 30 mm dicker Schicht und 0,17 gr Anilin-Orange auf 100 cm^3 aq in 15 mm dicker Schicht. Für technische Zwecke genügt diese Beobachtungsmethode vollkommen. Entsprechend den geringeren Genauigkeitsanforderungen der Zuckertechnik hat der Verf. noch ein neues einfacheres Instrument konstruirt. G. C. Sch.

---

207. ***E. Mascart* und *H. Bénard*. Über das Drehungsvermögen des Zuckers** (Ann. d. Chim. et de Phys. (7) **17**, p. 125—144. 1899). — Vorliegende Untersuchung wurde auf Wunsch einer vom Finanzministerium in Frankreich eingesetzten Kommission aufgenommen, um eine Grundlage zu schaffen für die Zuckerprobe bei der Analyse der Handelssorten des Zuckers. Die Verf. haben sich daher als Aufgabe gestellt, das Drehungsvermögen einer wässerigen Lösung, die in 100 ccm 15 bis 20 gr reinen Zucker enthält, zu bestimmen.

Die Verf. erwähnen zunächst frühere, diesbezügliche Arbeiten Landolt's und anderer Forscher, weisen auf die den Resultaten anhaftende Unsicherheit hin und beschreiben dann ihre eignen Untersuchungen, deren Resultate sie unter Berücksichtigung aller möglichen Korrektionen geben.

Sie kommen daraufhin zu dem Schluss, dass das Drehungsvermögen des Zuckers bei 20° für Lösungen, welche etwa 16 gr Zucker enthalten in 100 ccm, gleich 66,54° ist und dass die Versuchsprobe des Zuckers auf 16,29 festgesetzt werden müsse. Unter der „Zuckerprobe“ oder „Versuchsprobe“ verstehen sie die Menge Zucker, welche in einer Lösung von 100 ccm enthalten sein muss, damit diese, in einer 20 cm langen Röhre untersucht, eine bestimmte Drehung der Polarisationsebene hervorbringt. Rud.

---

208. **P. Frankland und Fr. M. Wharton.** *Stellungsisomerie und optische Aktivität; die Methyl- und Äthylester von Benzoyl und von Ortho-, Meta- und Paraäpfelsäure* (Journ. of the Chem. Soc. 75/76, p. 337—347. 1899). — Eine Fortsetzung früherer Untersuchungen Frankland's und anderer Mitarbeiter. Hier wurden untersucht:

Äpfelsäureäthylester	D_4^{20}	1,1340;	$[\alpha]_D^{20}$	−10,44°
Äpfelsäuremethylester	D_4^{20}	1,2301;	$[\alpha]_D^{20}$	− 6,84
Benzoyläpfelsäureäthylester	D_4^{21}	1,1561;	$[\alpha]_D^{21}$	− 3,87
	D_4^{137}	1,0349;	$[\alpha]_D^{137}$	−12,08
Benzoyläpfelsäuremethylester	D_4^{21}	1,2121;	$[\alpha]_D^{21}$	− 5,62
	$D_4^{137,5}$	1,1037;	$[\alpha]_D^{137,5}$	−13,64
Orthotoluyläpfelsäureäthylester	D_4^{21}	1,1391;	$[\alpha]_D^{21}$	− 6,25
	D_4^{136}	1,0403;	$[\alpha]_D^{136}$	−12,01
Orthotoluyläpfelsäuremethylester	D_4^{23}	1,1909;	$[\alpha]_D^{23}$	− 8,94
	D_4^{135}	1,0822;	$[\alpha]_D^{135}$	−14,09
Metatoluyläpfelsäureäthylester	D_4^{21}	1,1371;	$[\alpha]_D^{21}$	− 4,67
	$D_4^{137,5}$	1,0229;	$[\alpha]_D^{137,5}$	−11,66
Metatoluyläpfelsäuremethylester	D_4^{20}	1,1925;	$[\alpha]_D^{20}$	− 6,34
	D_4^{136}	1,0753;	$[\alpha]_D^{136}$	−13,49
Paratoluyläpfelsäureäthylester	D_4^{20}	1,1382;	$[\alpha]_D^{20}$	− 0,22
	D_4^{136}	1,0106;	$[\alpha]_D^{136}$	− 7,31
Paratoluyläpfelsäuremethylester	$D_4^{18,5}$	1,1957;	$[\alpha]_D^{18,5}$	− 3,14
	D_4^{136}	1,0688;	$[\alpha]_D^{136}$	−10,14

Rud.

---

209. **P. Frankland.** *Einige Regelmässigkeiten in dem Drehvermögen homologer Reihen optisch-aktiver Verbindungen* (Journ. of the Chem. Soc. 75/76, p. 347—371. 1899). — Diese

Arbeit schliesst sich an die von Frankland und Wharton gemeinschaftlich publizirte an. Sie soll eine Erklärung dafür bringen, dass die substituirten Äthylester eine geringere Linksdrehung zeigen als die analogen Methylester. Der Verf. sieht den Grund hierfür in einer verschieden grossen Association. So soll der Äthylester stärker associirt sein als der Methylester; in nicht associirtem Zustande würde wahrscheinlich letzterer stärker linksdrehen als ersterer. Rud.

---

210. ***H. Itzig.*** *Über einige komplexe Salze der Wein- und Apfelsäure von hoher specifischer Drehung* (60 pp. Diss. Erlangen 1899). — Die Lösungen von Berylliumsalzen bewirken eine ausserordentlich starke Erhöhung der spezifischen Drehung von Lösungen relativ starker organischer Oxydkarbonsäuren und ihrer Derivate. Notwendig ist hierzu die Anwesenheit von Alkali, um die Säureionen der Berylliumsalze zu binden, so dass diese Wirkung lediglich dem Be-Ion zuzuschreiben ist. Diese Eigentümlichkeit ist ein Spezifikum des Berylliums und wird von keinem der ihm nahestehenden Metalle geteilt.

Die starke Drehungserhöhung durch Zusatz des Berylliums ist auf die Bildung komplex saurer Verbindungen zurückzuführen, in denen auch die Hydroxylgruppen der Oxykarbonsäuren durch Metall ersetzt sind. Dies wurde eindeutig bewiesen für die berylliumweinsauren und -äpfelsauren Salze, deren Konstitution durch physikalische Methoden festgelegt wurde. Die bisher noch nicht bekannten berylliumäpfelsauren Salze sind teilweise schön krystallisirende, wohlcharakterisirte Körper. Die komplexsauren Berylliumsalze erleiden in wässriger Lösung keine Hydrolyse. G. C. Sch.

---

211. ***Ph. A. Guye* und *A. Babel.*** *Drehungsvermögen und Stellungsisomerie* (Arch. de Genève 7, p. 109—138. 1899). — In diesem Teil diskutiren die Verf. die allgemeinen Folgerungen, welche sie aus ihren eigenen Beobachtungen und denen anderer Beobachter, die den gleichen Gegenstand bearbeiteten, haben ziehen können. Dieselben sind von speciellerem und dabei mehr chemischem Interesse. Rud.

---

212. ***H. W. Bakhuis-Roozebom.*** *Löslichkeit und Schmelzpunkt als Kriteria für racemische Verbindungen, pseudoracemische Mischkrystalle und inaktive Konglomerate* (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. **32**, p. 537—541. 1899). — Der Verf. weist unter den Kriterien für racemische Verbindungen besonders auf die Löslichkeits- und Schmelzpunktserscheinungen hin. Völlige Einsicht könne nur die genaue Untersuchung der Löslichkeitskurven geben. Den Verlauf derselben in den drei schon im Titel der Arbeit unterschiedenen Fällen diskutirt der Verf. an Beispielen eingehender. Ebenso könne auch nur eine vollständige Bestimmung der Schmelzkurven vollkommene Sicherheit schaffen. Eine Kurve gilt für Mischkrystalle, zwei für ein inaktives Konglomerat, drei für racemische Verbindung. Versuche, die das Gesagte an geeigneten Beispielen darthun sollen, wird der Verf. demnächst veröffentlichen. Rud.

---

213. ***M. Centnerszwer.*** *Über Schmelzpunkte von Gemengen optischer Antipoden* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 715—725. 1899). — Zunächst wurden die Schmelzpunkte der Gemische zweier indifferenter Stoffe von annähernd gleichem Schmelzpunkt der Maleïnsäure und l-Mandelsäure und der l-Äpfelsäure und l-Mandelsäure untersucht. Die Kurven, welche die Beziehung zwischen Schmelzpunkt und Zusammensetzung wiedergeben, zeigen einen Minimumpunkt, der dem kryohydratischen Punkt entspricht. Die Kurven der Gemische zweier Antipoden zeigen nach beiden Seiten vollkommen symmetrischen Verlauf (d- und l-Weinsäure, d- und l-Cl-Bernsteinsäure, d- und l-Kampfersäure, d- und l-Isokampfersäure, d- und l-Benzylaminobernsteinsäure, d- und l-Aminobernsteinsäure), was der sonstigen Symmetrie in den Eigenschaften derartiger Stoffe entspricht; sie lassen sich auch in bezug auf die gegenseitige Schmelzpunktserniedrigung gegenseitig ersetzen. Daraus lässt sich folgern, dass die Kurven der Gemische der inaktiven mit den entsprechenden aktiven Substanzen in ihren beiden Hälften, wovon nur die eine untersucht werden konnte, einen symmetrischen Verlauf haben. Der Schmelzpunkt des Gemisches aus 50 Proz. der d-Substanz mit 50 Proz. der l-Substanz fällt mit dem Schmelzpunkt der inaktiven Verbindung zusammen, ob er höher oder niedriger liegt, als der der Kom-

ponenten. In den Kurven der Gemische aus d- und l-Cl-Bernsteinsäure sind allerdings Differenzen von 3° bis 4° vorhanden, jedoch können sie den Fehlern der Methode zugeschrieben werden, zudem ja die Cl-Bernsteinsäure zur Schmelzpunktsbestimmung infolge ihrer Zersetzbarkeit ein ungeeignetes Material bildet. Der Schmelzpunkt der inaktiven Mischung bildet immer einen relativen Maximumpunkt der Kurve, ob er höher oder niedriger liegt als derjenige der Komponenten. Sowohl der Zusatz von der einen wie von der andern Komponente zur inaktiven Verbindung, wie auch der Zusatz von der inaktiven Verbindung zur aktiven erniedrigt den Schmelzpunkt; deshalb zeigen alle Kurven zwei Minimumpunkte, welche kryohydratischen Gemengen der inaktiven mit einer der aktiven Verbindung entsprechen. Die Kurven des d- und i-Weinsäuredimethylesters und der d- und l-Weinsäure, welche hiervon Ausnahmen bilden, lassen sich unschwer dahin deuten, dass im ersten Fall die aktive und inaktive Verbindung sehr wenig ineinander löslich sind, weshalb der kryohydratische Punkt sehr nahe an die Ordinatenaxe, auf der die Schmelzpunkte aufgetragen sind, liegt, im zweiten Fall die entsprechenden Bestandteile zusammen zu krystallisiren im Stande sind, wofür der geradlinige Verlauf zu sprechen scheint. Die Fälle der sogenannten partiellen Racemie (d-Cl-Bersteinsäure und l-Br-Bernsteinsäure und i-Cl-Bernsteinsäure und l-Br-Bernsteinsäure) ordnen sich den oben besprochenen vollkommen an die Seite, auch sie zeigen zwei Minimumpunkte.

Was die Natur der „racemischen“ Verbindungen anbetrifft, zu deren Feststellung die Untersuchung angestellt worden ist, so scheinen obige Thatsachen dafür zu sprechen, dass wir es in allen untersuchten Fällen mit wahren racemischen Verbindungen zu thun haben. G. C. Sch.

---

214. ***W. D. Bancroft.*** *Das Gleichgewicht von Stereoisomeren. III.* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 144—155. 1899). — Die Abhandlung handelt von den Gleichgewichtsverhältnissen fest-flüssig-gasförmig für diejenigen Fälle, wo zwei ineinander überführbare Modifikationen oder nur eine von diesen mit einem dritten Stoffe Verbindungen geben. Es wird nachgewiesen, dass Duhem's Theorie eine Umkehrung der Stabilität

vorherzusagen gestattet, die schon experimentell aufgefunden ist. Die Bedingungen, unter denen eine Verschiebung der Gleichgewichte eintritt, werden ebenfalls skizzirt. Wesentlich von chemischem Interesse. G. C. Sch.

---

215. ***W. Marckwald* und *A. McKenzie*. *Über eine prinzipiell neue Methode zur Spaltung racemischer Verbindungen in die aktiven Bestandteile*** (Chem. Ber. 32, p. 2130—2136, 1899). — Seitdem Pasteur seine berühmten Methoden zur Spaltung des Traubenzuckers aufgefunden hat, ist zwar besonders durch die van't Hoff-Le Bel'sche Hypothese die Theorie seiner Entdeckungen geklärt und das Beobachtungsmaterial beträchtlich vermehrt, aber alle Versuche, neue Methoden zur Spaltung racemischer Verbindungen zu ermitteln, sind bis jetzt erfolglos geblieben. Pasteur hat auf drei verschiedenen Wegen die Spaltung erreicht. Die erste Methode ist eine rein mechanische und nur in den Fällen anwendbar, in welchen die optisch-aktiven Bestandteile sich nicht zu Racemverbindungen vereinigen, sondern getrennt und in so deutlich enantiomorphen Formen krystallisiren, dass sich die einzelnen Krystallindividuen durch Auslesen voneinander sondern lassen. Der zweite Weg besteht in der Benutzung biochemischer Vorgänge. Es handelt sich hier eigentlich nicht um eine Spaltung der racemischen Verbindung in die Komponenten, sondern um die Zerstörung des einen Bestandteils durch eine Vergährung, welche den einen Bestandteil ganz oder teilweise unangegriffen lässt. Die dritte Methode besteht in der Kombination einer racemischen Säure oder Basis mit einer optisch-aktiven Basis bez. Säure zu einem Salzgemenge, das bei verschiedenen Löslichkeitsverhältnissen der beiden Salze durch fraktionirte Krystallisation mehr oder minder vollkommen entmischt werden kann. Der Verf. hat vor kurzem (Ber. 31, p. 783) die Theorie dieser Methode dargethan. Es wurde gezeigt, dass nicht, wie Pasteur angenommen, eine verschiedene Affinität zwischen den beiden optisch-aktiven Säuren und einer optisch-aktiven Base besteht, sondern dass diese Affinität im Einklang mit dem heutigen Affinitätsbegriff die gleiche ist, die Spaltung aber lediglich auf der Verschiedenheit der physikalischen Eigenschaften der beiden Salze beruht. Durch dieses Ergebnis wurde nun jeder Zusammenhang zwischen

der zweiten und dritten Pasteur'schen Methode aufgehoben. Es fragt sich daher, ob sich nicht auch durch chemische Vorgänge einfacherer Art, als die biochemischen, eine Spaltung der racemischen Verbindungen in die optisch-aktiven Bestandteile erreichen lassen würde. Dies ist dem Verf. gelungen. Durch Mentschutkin ist nachgewiesen, dass die Esterifizirungsgeschwindigkeit je nach der Lagerung der Atome im Molekül eine sehr verschiedene ist. Die Verf. haben nun äquimolekulare Mengen von racemischer Mandelsäure und Menthol erhitzt. Das Reaktionsprodukt erwies sich als linksdrehend. Daraus ergab sich, dass l-Mandelsäure sich mit l-Menthol langsamer zersetzt als d-Mandelsäure. Durch Verseifung und nachherige wiederholte Veresterung und Verseifung konnte die reine d-Mandelsäure gewonnen werden. Dies ist die Theorie des neuen Verfahrens. Bei der Mandelsäure traten allerdings noch Komplikationen auf, die aber lediglich in den besonderen Verhältnissen des von den Verf. gewählten Beispiels lagen. G. C. Sch.

---

216. ***J. H. van't Hoff* und *Wolf Müller*.** *Über die racemische Umwandlung des Kaliumracemats* (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 32, p. 857—859. 1899). — Von der wiederholt gemachten Beobachtung ausgehend, dass eine racemische Spaltung oder Vereinigung durch Temperatursteigerung von Krystallwasserabgabe begleitet ist, stellten die Verf. einige racemische Salze mit einer einzigen Base und deren Spaltungsprodukte mit Rücksicht auf den Krystallwassergehalt tabellarisch zusammen. Dem Kaliumracemat entsprechen nun folgende Krystallwassermengen:

	Racemat	Tartrat
$C_4H_4O_6K_2$	$2\,H_2O$	$^1/_2\,H_2O$

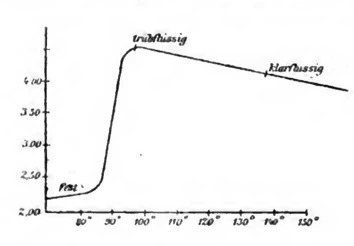
Bei diesem Salze war somit die Möglichkeit gegeben, dass es sich beim Erhitzen unter Krystallwasserabgabe in seine Antipoden spalten würde. Die Untersuchung ergab zwei Hydrate, das metastabile Monohydrat und das Bihydrat. Ersteres spaltet schon unweit 30° beim Erhitzen Wasser ab, letzteres bei 71,78°. Hierbei nun bildet sich wahrscheinlich Tartrat. Die bei etwa 80° aus der Lösung sich abscheidenden Krystalle

entsprachen der Form nach Kaliumtartrat, doch gelang die Abtrennung einzelner Krystalle zur Feststellung der optischen Drehung nur unvollständig. Rud.

Elektricitätslehre.

217. ***E. Boudréaux.*** ***Über die Darstellung der elektrischen Kraftlinien in der Luft*** (C. R. **128**, p. 882—883. 1899). — Die Methode sucht die für magnetische Kraftlinien möglichst getreu nachzuahmen. Auf einer horizontalen Glasplatte, in deren Nähe sich die mit der Wimshurstmaschine zu ladenden Konduktoren befinden, wird Diamidophenol in 2—3 mm langen Krystallnadeln aufgestreut. Man kann auch Korkpulver, Hollundermark oder pulverisirten Zucker benutzen. Hauptbedingung des Gelingens ist, dass die Glasplatte homogen und nicht leitend ist; sie ist daher zu erwärmen und auf Paraffinfüsse zu stellen. R. Lg.

218. ***R. Abegg und W. Seitz.*** ***Das dielektrische Verhalten einer krystallinischen Flüssigkeit*** (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 491—493. 1899). — Zwischen den beiden Aggregatzuständen ist stets ein sehr erheblicher Sprung der Dielektricitätskonstante, und zwar in dem Sinn konstatirt worden, dass die Dielektricitätskonstante der festen Form die geringere ist. Ob die Änderung des specifischen Volums beim Übergang der Aggregatzustände im einen oder andern Sinn erfolgt, ist dabei anscheinend einflusslos — übrigens entgegen dem, was bei Gültigkeit der Clausius-Mosseti'schen Formel für das elektrische Brechungsvermögen in Analogie mit dem optischen zu erwarten wäre. Zur Beurteilung über die Natur der Zustandsänderung krystallinischer Flüssigkeiten beim Festwerden, Trüb- und Klar-



flüssigwerden haben die Verf. die Dielektricitätskonstante von p-Azooxyanisol nach der Nernst'schen Methode untersucht. Die beiliegende Kurve stellt die Ergebnisse einer Messungsreihe dar.

Der Übergang (+ 134°) von homogener zu krystallinischer Flüssigkeit bewirkt keine irgendwie merkliche Diskontinuität im Gange der Dielektricitätskonstante, welche analog dem negativen Temperaturkoeffizienten aller Flüssigkeiten mit sinkender Temperatur stetig zunimmt. Im Moment des beginnenden Erstarrens (+ 95°) der krystallinischen Flüssigkeit wird die Substanz plötzlich dielektrisch inhomogen, was sich in einer deutlichen Verschlechterung des Telephonminimums bemerklich macht. Nach vollendetem Erstarren ist das Minimum wieder scharf und die Dielektricitätskonstante hat einen erheblich geringern Wert fast sprungweise fallend angenommen. Dies dielektrische Verhalten lässt mit Bezug auf den krystallinisch-flüssigen Zustand kaum einen Zweifel an der Richtigkeit der von Schenk (Beibl. **23**, p. 944) begründeten und vertretenen Ansicht zu. Wäre nämlich — entgegen dieser Auffassung — der trübflüssige Zustand durch eine Ausscheidung fester Substanz bedingt, so müssten offenbar die das Inhomogenwerden charakterisirenden Erscheinungen eines Fallens der Dielektricitätskonstante und Verwaschenheit des Minimums gleich unterhalb 134° eintreten, wo jedoch nichts derart zu bemerken ist. G. C. Sch.

---

219. ***R. Abegg und W. Seitz.*** *Dielektricitätskonstanten und Aggregatzustandsänderungen von Alkoholen bis zu tiefsten Temperaturen* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 242—248. 1899). — R. Abegg hat früher (Wied. Ann. **60**, p. 54. 1897) für die Beziehung zwischen Temperatur und Dielektricitätskonstante die Formel

$$D = c\,e^{-\frac{T}{190}}$$

aufgestellt, wo c eine von der Natur des Stoffs abhängige Konstante, T die absolute Temperatur und e die Basis der natürlichen Logarithmen bedeuten. Mit Hilfe des Nernst'schen Apparats haben die Verf. diese Formel an Amylalkohol, Isobutylalkohol, Propylalkohol, Äthylalkohol, Methylalkohol und

Nitrobenzol bis zu möglichst niedrigen Temperaturen geprüft. Der Übergang bei den höheren Alkoholen — von Äthylalkohol einschliesslich aufwärts — erfolgt für das Auge völlig kontinuirlich in eine feste glasige Modifikation. Das dielektrische Verhalten erleidet jedoch eine Veränderung, deren enorme Grösse in Widerspruch zu dem Augenschein steht. Durch einen kurzdauernden Zustand hindurch, in welchem das Telephon des Nernst'schen Apparats durch sein nicht kompensirbares Tönen statt eines Minimums das Vorhandensein eines aus sehr verschiedenen dielektrischen Stoffen (zähflüssig und glasig-fest) geschichteten Mediums verrät, fällt die sehr hohe Dielektricitätskonstante des flüssigen Alkohols auf sehr kleine Werte — z. B. beim Amylalkohol von 32,85 bei -117° auf 2,4, bei Methylalkohol von 64,2 bei -113° C. auf 3,07 —, wenn die Stoffe fest werden. Bei sehr starkem und andauerndem Abkühlen in flüssiger Luft ereignete es sich beim Isobutylalkohol, dass die glasig-feste Modifikation mit starkem Knacken plötzlich in eine schneeig krystallinische überging. Zwischen diesen beiden, für das Auge so verschiedenen festen Modifikationen war jedoch in der Dielektricitätskonstante kein merklicher Unterschied zu konstatiren. Beim Äthylakohol wurde auch umgekehrt beim Warmwerden der stark gekühlten, glasigfesten Modifikation ein Umspringen in die krystallinische beobachtet. Beides sind offenbar durch die tiefe Temperatur und Zähigkeit des Mediums verzögerte Umwandlungserscheinungen. Die gefrornen Alkohole sind specifisch schwerer als die flüssigen, da sie sich beim Erstarren stark zusammenziehen.

Die obige Formel gibt die Versuche gut wieder, während die beiden in Analogie mit der Optik abgeleiten

$$(\sqrt{D} - 1)\, v = \text{Konst.},$$

$$\left(\frac{D - 1}{D + 2}\right) v = \text{Konst.}$$

versagen. Man könnte versucht sein, das starke Anwachsen der Dielektricitätskonstante mit sinkender Temperatur auf eine Polymerisation zurückzuführen; diese Annahme wird durch die Messungen mit Nitrobenzol widerlegt, welches sicher nicht polymerisirt ist und trotzdem der obigen Formel gehorcht.

G. C. Sch.

220. ***H. Abraham* und *J. Lemoine.*** *Über das momentane Verschwinden des Kerr'schen Phänomens* (C. R. 129, p. 206. 1899; Naturw. Rundsch. 14, p. 499. 1899). — Mit Hilfe eines Drehspiegels hatte Blondlot festgestellt, dass wenn überhaupt eine Verzögerung im Auftreten des Kerr'schen Phänomens im Vergleich mit der Erzeugung und Unterbrechung des elektrischen Felds existirt, dieselbe kleiner sein müsse als $^1/_{40000}$ Sek.. Die Verf. haben diese Untersuchung nach einer andern Methode wiederholt. Ein aus zwei parallelen, 3 mm weit voneinander abstehenden Messingplatten bestehender Kondensator befindet sich in Schwefelkohlenstoff. Die Platten werden mit den Polen eines Transformators verbunden. Zwei Messingstäbe bilden einen mit den Kondensatorplatten durch einen möglichst kurzen Kreis verbundenen Deflagrator; der hier sich ausbildende Funke bildet die Lichtquelle, welche mit Hilfe einer Linse als cylindrisches Bündel zwischen die Platten geschickt wird. Durch Einschalten von vier passend aufgestellten Spiegeln kann das Licht des elektrischen Funkens gleichfalls zum Kondensator geschickt werden, und zwar kann durch Verschiebung zweier Spiegel der Weg des Lichts beliebig verlängert oder verkürzt werden. Die Doppelbrechung des Schwefelkohlenstoffs wird durch zwei Nicols und eine doppelbrechende Platte gemessen, indem die Drehung des analysirenden Nicols, welche die beiden Bilder gleich hell macht, den mittlern Phasenunterschied misst, der von Kerr'schen Phänomen während des Durchgangs des Lichts durch den Kondensator veranlasst wird. Zunächst beobachtet man ohne Spiegel; man erhält dann den Wert für den Augenblick, wo der Funke aufgeblitzt und den Weg zum Kondensator zurückgelegt hat. Dann werden die Spiegel benutzt und ihre Entfernungen nach und nach so vergrössert, dass man eine Reihe von Werten für die Intensität als Funktion der Zeit erhält, hierbei entspricht eine Verzögerung von 1 m einer dreihundertmillionstel Sekunde. Aus den Versuchen geht hervor, dass es ausreicht, um die Intensität des elektro-optischen Phänomens auf die Hälfte zu verringern, dass das Licht mit einer Verzögerung von vierhundertmillionstel Sekunde ankommt. Diese Zeit ist 10000 mal kleiner als die von Blondlot gefundene Grenze. G. C. Sch.

221. **O. Chwolson.** *Über eine Eigenschaft der Stromlinien in inhomogenem Medium* (Journ. d. russ. phys.-Ges. 31, p. 1—5). — Es seien zwei innerhalb eines Mediums befindliche Elektroden so gestellt, dass die Stromlinien zum Teil in ein zweites, durch eine Ebene vom ersten getrenntes Medium eintreten. Dann müssen Stromlinien existiren, welche die Trennungsebene bloss tangiren. Der geometrische Ort der Berührungspunkte heisse die neutrale Linie; diese ist dann nur von der Lage der Elektroden und Trennungsebene abhängig, nicht aber von den physikalischen Eigenschaften der Stoffe, welche den Raum diesseits und jenseits der Trennungsebene erfüllen. Für kleine Elektroden ist die neutrale Linie ein Kreis. Besitzen die beiden Medien gleiche Leitfähigkeit, so ergiebt sich: Der geometrische Ort aller Berührungspunkte der Kraftlinien mit einer Ebene im unbegrenzten homogenen Raume ist ein Kreis für einen idealen Magneten, ein Solenoid, zwei Ladungen $+e$ und $-e$, die im Raume an zwei Punkten sich vorfinden.

H. Pf.

---

222. **W. Stark.** *Überführung und Ionisation* (Naturw. Rundsch. 14, p. 405—408. 1899). — Kurze Zusammenstellung der Arbeiten von Hittorf, Kohlrausch u. a., mit besonderer Berücksichtigung der Überführungsverhältnisse bei der Schwefelsäure, die der Verf. eingehend kürzlich (Beibl. 23, p. 1018) untersucht hat.

G. C. Sch.

---

223. **K. Schreber.** *Experimentalbeitrag zur Theorie des osmotischen Drucks* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 79—95. 1899). — Die kinetische Gashypothese nimmt an, dass der Gasdruck dadurch zu Stande kommt, dass das Gas aus Molekülen besteht, welche sich mit einer gewissen Geschwindigkeit geradlinig, unabhängig voneinander, bewegen und dabei auf die Wände des Gefässes Stosskräfte ausüben, deren Mittelwert den Gasdruck bildet. Soll nun die Analogie zwischen Gasdruck und osmotischem Druck vollkommen sein, so muss auch der osmotische Druck dadurch zu Stande kommen, dass die gelösten Moleküle gegen die halbdurchlässigen Wände Stosskräfte ausüben, deren Mittelwert den osmotischen Druck bildet, während die Moleküle des Lösungsmittels, als durch die Membran hindurchgehend, keine Stosskräfte auf sie ausüben. Die einen Forscher stellen sich auf diesen, durch die Analogie gegebenen Boden, die

andern nehmen an, dass der osmotische Druck durch eine Anziehungskraft zwischen Lösungsmittel und gelösten Molekülen begründet ist. Trotzdem die van't Hoff'schen Gesetze ihre Gültigkeit unabhängig von der kinetischen Hypothese bewahren, so ist es doch von Interesse, bei der Bedeutung, welche dieser Hypothese beigelegt wird, dass man sie in allen ihren Konsequenzen prüft. Zu diesem Zweck ist der Verf. von folgendem Gedankengang geleitet worden. Bei allen Gasen kann man von dem von der ungeordneten Bewegung der Moleküle herrührenden Druck, den Luftdruck, einen andern Druck, den Winddruck, unterscheiden. Bei den erstern sind nach der kinetischen Hypothese die Geschwindigkeitskomponenten: $\xi^2 = \eta^2 = \zeta^2 = \frac{1}{3} c^2$. Übt dagegen die Luft noch einen Winddruck aus, so sind diese Mittelwerte verschieden. Würde es nun gelingen, den Mittelwert einer der Komponenten der Geschwindigkeit der gelösten Moleküle im Verhältnis zu den beiden andern zu vergrössern, so müsste man auch in Lösungen einen dem Winddruck analogen Druck beobachten können. Dies gelingt bei den Elektrolyten, in welchen der elektrische Strom die Kationen in der einen, die Anionen in der andern Richtung bewegt und somit Ionenwinde erzeugt. Stellt man diesen Inonenwinden eine für die eine Art von Ionen undurchlässige Wand entgegen, so muss man an dieser, die Richtigkeit der kinetischen Hypothese vorausgesetzt, dieselben Erscheinungen beobachten, welche der Wind der Atmosphäre bedingt. Der Verf. berechnet die Grösse des Winddrucks und prüft die abgeleiteten Formeln durch eine Reihe von Versuchen. Zunächst prüfte er die von der Formel verlangte Proportionalität zwischen Potentialdifferenz und Ionenwinddruck, die durch die Versuche bewiesen werden konnte. Weiter untersuchte er die zweite Gesetzmässigkeit, welche die Formel verlangt, nämlich die Abhängigkeit des durch die Einheit des Potentialgefälles bedingten Ionenwinddrucks vom Partialdruck der Kationen. Zu dem Zweck mussten, da es wegen der Unmöglichkeit, Pfeffer'sche Zellen zu trocknen, unzulässig ist, verschieden konzentrirte Lösungen in derselben Zelle zu untersuchen, wenn man die Sicherheit haben will, dass die Konzentration den gewünschten Wert behält, die verschieden konzentrirten Lösungen in verschiedenen Zellen untersucht werden. Ehe der Verf. dies ausführte, wurde geprüft, ob

für dieselbe Konzentration in verschiedenen Zellen derselbe Winddruck beobachtet wurde, wie es die kinetische Hypothese ohne weiteres verlangt. Es ergab sich eine Abhängigkeit der Änderung des osmotischen Drucks mit dem elektrischen Strom von der gerade untersuchten Zelle. Da die kinetische Hypothese diese Erscheinung absolut nicht zu erklären vermag, so darf die erstere auf Lösungen nicht übertragen werden. Zum Schluss berechnet der Verf. die Grössenordnung des Ionendrucks und vergleicht ihn mit dem direkt gefundenen. Es ergaben sich zwei Werte von so weit verschiedener Grössenordnung, dass es unmöglich erscheint, eine Übereinstimmung zwischen Hypothese und Experiment zu finden. Es ergibt also auch diese Rechnung eine Bestätigung des oben aufgestellten Resultats, dass die kinetische Hypothese der Gase nicht auf den osmotischen Druck der Lösungen angewendet werden darf. G. C. Sch.

---

224 u. 225. **E. H. Archibald.** *Über die Berechnung der Leitfähigkeit von wässerigen Lösungen, welche Natriumchlorid und Kaliumsulfat enthalten* (Trans. Roy. Soc. Canada 3, p. 69—77. 1897/98). — **J. G. MacGregor** *und* **E. H. Archibald.** *Über die Berechnung der Leitfähigkeit von wässerigen Lösungen, welche zwei Elektrolyte ohne gemeinsames Ion enthalten* (Phil. Mag. 45, p. 151—157. 1898). — Arrhenius hat nachgewiesen, dass beim Mischen von vier Elektrolyten, von denen je zwei ein gemeinsames Ion besitzen (oder von zwei Elektrolyten ohne gemeinsames Ion, die dann durch wechselseitige Umlagerung vier Elektrolyte bilden), keine Veränderung der Ionisation stattfindet, wenn 1. die Lösungen so verdünnt sind, dass keine wahrnehmbare Volumänderung eintritt, 2. die Konzentration der Ionen der einfachen Lösungen dieselbe ist und 3. die Produkte der Volumina der einfachen Lösungen der Elektrolyte ohne gemeinsames Ion gleich sind. Hierauf fussend hat MacGregor vorgeschlagen, Kurven zu zeichnen, welche die Beziehung zwischen Ionenkonzentration und Verdünnung für die einfachen Lösungen zeigen, und aus denselben die Verdünnungen der Lösungen der einzelnen Elektrolyte abzulesen, welche die gewünschte gemeinsame Konzentration der Ionen besitzen. Diese Lösungen können dann hergestellt werden. Die Verdünnung (V) der Mischung, die Anzahl (N) der Grammäquivalente der Elektrolyte in einem

estimmten Volum (v), ihre Ionenkonzentration (α / V) und ihre onisationskoeffizienten (α) sind dann bekannt und sie können derartigen Verhältnissen gemischt werden, dass keine Ände- ungen der Ionisationskoeffizienten eintreten. Nach der Disso- iationstheorie ist die Leitfähigkeit der Mischung

$$= \frac{1}{p\,(v_1\, v_2\, v_3\, v_4)} (\alpha_1 N_1 \mu_{\infty 1} + \alpha_2 N_2 \mu_{\infty 2} + \alpha_3 N_3 \mu_{\infty 3} + \alpha_4 N_4 \mu_{\infty 4}).$$

lier bedeutet p das Verhältnis des Volums der Mischung zu ler Summe der Volumina der Bestandteile, das aus specifischen ewichtsbestimmungen ermittelt werden kann; die α, N und v assen sich, wie oben gezeigt, aus den Kurven ablesen. μ_{∞} ist lie specifische molekulare Leitfähigkeit bei unendlicher Ver- lünnung. Die Verf. haben die Leitfähigkeit von KCl, NaCl, K_2SO_4 und Na_2SO_4 und darauf die Mischungen dieser Elektro- yte untersucht und die beobachteten Leitfähigkeiten mit den ach obiger Formel berechneten verglichen. Über die erhal- enen Resultate geben die folgenden Tabellen Auskunft. Die Verdünnungen sind ausgedrückt in Liter pro Gramm-Molekül bei 18°. Die Leitfähigkeiten sind specifische molekulare Leit- fähigkeiten bei 18°, ausgedrückt in 10^{-8} mal der specifischen Leitfähigkeit des Hg bei 0° C. Die Konzentration der Ionen sind die Verhältnisse der specifischen molekularen Leitfähigkeit zu der specifischen molekularen Leitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung dividirt durch das Volum.

Kaliumchlorid			Natriumchlorid		
Verdünnung	Leitfähigkeit	Konzentrat. der Ionen	Verdünnung	Leitfähigkeit	Konzentrat. der Ionen
20,00	1085	0,0445	20,00	898	0.0436
15,62	1070	0,0561	15,62	890	0,0553
12,50	1058	0,0694	12,50	880	0,0683
10,00	1050	0,0861	10,00	866	0,0841
6,915	1036	0,1227	6.915	853	0,1196
5,760	1025	0,1458	5,760	838	0,1412
3,456	997	0,2364	4,800	828	0,1673
2,880	986	0,2805	4,000	807	0,1958
2,400	975	0,333	2,880	792	0,2668
2,000	959	0,393	2,400	778	0,315
1,713	954	0,456	2,000	759	0,368
1,428	935	0,537	1,571	732	0,452
1,190	924	0,636	1,309	720	0,534
1,091	921	0,692	1,091	702	0,624
1,000	918	0,773	1,000	695	0,674

Kaliumsulfat			Natriumsulfat		
Verdünnung	Leitfähigkeit	Konzentrat. der Ionen	Verdünnung	Leitfähigkeit	Konzentrat. der Ionen
100,00	1099	0,00858	100,00	907	0,00856
66,66	1058	0,01240	66,66	868	0,01230
40,00	1020	0,01992	40,00	846	0,01991
33,33	1009	0,0236	33,33	830	0,0235
20,00	959	0,0375	20,00	784	0,0370
15,62	934	0,0467	15,62	771	0,0466
12,50	918	0,0574	12,50	753	0,0568
10,00	898	0,0702	10,00	734	0,0692
8,605	893	0,0811	7,047	663	0,0888
7,173	879	0,0957	5,882	651	0,1044
5,973	856	0,1119	5,313	648	0,1150
4,977	839	0,1316	3,692	623	0,1592
3,456	791	0,1787	2,918	598	0,1933
2,880	771	0,209	2,431	583	0,226
2,400	753	0,245	2,022	562	0,262
2,073	741	0,279	1,689	541	0,302
2,000	737	0,288	1,408	521	0,349
1,440	707	0,384	1,176	496	0,397
1,200	689	0,449	1,016	478	0,443
1,000	672	0,525	0,847	456	0,507

Mit Hilfe der obigen Formel wurde aus diesen Zahlen die Leitfähigkeit der Gemische berechnet und mit den direkt gefundenen Werten verglichen, worüber die folgende Tabelle Auskunft gibt.

Einzellösungen					Mischungen			
Konzentrationen				Volum.	Konzentration der Ionen	Leitfähigkeit		
KCl	NaCl	$\frac{1}{2}K_2SO_4$	$\frac{1}{2}Na_2SO_4$	KCl & NaCl		Beob.	Ber.	Diff. (p. c.)
0,5814	0,6410	0,8460	1,019	43,81	0,454	521,7	518,3	−0,65
0,5000	0,5393	0,7902	0,8375	41,88	0,393	460,4	458,1	−0,50
0,4166	0,4484	0,5903	0,6711	40,27	0,333	380,2	380,0	−0,05
0,3930	0,4166	0,5540	0,6289	40,00	0,315	356,9	358,4	+0,42
0,3566	0,3787	0,5000	0,5617	39,38	0,288	331,1	328,8	−0,69
0,3401	0,3571	0,4739	0,5291	38,89	0,274	316,0	313,9	−0,67
0,2380	0,2500	0,3225	0,3478	36,56	0,196	223,0	223,8	+0,36
0,2008	0,2083	0,2702	0,2902	36,14	0,167	190,9	191,3	+0,21
0,1675	0,1736	0,2201	0,2374	35,42	0,141	162,3	161,5	−0,49
0,1310	0,1349	0,1674	0,1384	34,99	0,112	127,8	128,0	+0,16
0,1219	0,1265	0,1552	0,1700	34,85	0,103	119,2	118,8	−0,34
0,1032	0,1063	0,1287	0,1419	34,37	0,0887	104,7	104,4	−0,29
0,0787	0,0800	0,0969	0,0984	31,25	0,0683	78,00	78,23	+0,29
0,0648	0,0659	0,0791	0,0800	30,88	0,0568	65,29	65,03	−0,40
0,0527	0,0536	0,0640	0,0644	30,57	0,0467	52,92	53,03	+0,21
0,0500	0,0512	0,0607	0,0611	30,53	0,0445	50,75	50,91	+0,32

Mit Ausnahme der konzentrirteren Lösungen ist die Übereinstimmung ausgezeichnet. G. C. Sch.

---

226. ***E. H. Archibald.*** *Über die Berechnung der Leitfähigkeit von wässerigen Lösungen, welche Kalium- und Natriumsulfat enthalten* (Trans. Nova Scot. Institute of Science 9, p. 291—301. 1897/98.) — Nach der Dissociationstheorie ist die Leitfähigkeit eines Gemischs zweier Lösungen von Elektrolyten 1 und 2, welche ein gemeinsames Ion besitzen und welche n_1 und n_2 Gramm-äquivalent pro Volumeinheit enthalten, gegeben durch

$$\frac{l}{p(v_1 + v_2)}(\alpha_1 n_1 u_{\infty 1} v_1 + \alpha_2 n_2 u_{\infty 2} v_2),$$

wo die Buchstaben dieselbe Bedeutung wie im vorstehenden Referat haben. Der Verf. hat die Leitfähigkeit von K_2SO_4, Na_2SO_4 und deren Mischungen untersucht. Mit Ausnahme der konzentrirteren zeigen letztere eine sehr gute Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Werten. G. C. Sch.

---

227. ***W. Hittorf und H. Salkowski.*** *Über eine merkwürdige Klasse unorganischer Säuren und ihr elektrolytisches Verhalten* (Ztschr. Phys. Chem. 28, p. 546—555. 1899). — Vor vierzig Jahren sprach W. Hittorf (Pogg. Ann. **106**, p. 571. 1859) im Kampfe gegen die damals herrschende unrichtige Theorie der Elektrolyse das Bedauern aus, dass die beiden Verbindungen Gold- und Platinchlorid in wässeriger Lösung stets mit Salzsäure zusammen vorkommen: „Dieselben würden sich sonst wie das Chlorid des Hg verhalten haben. Ihre Lösungen würden einen ähnlich grossen Widerstand gezeigt und das interessante Schauspiel geboten haben, wie der Strom gerade die schwächsten Verwandtschaftskräfte, welche bei den Metallen vorkommen, nicht zu überwinden vermag.“ Seitdem haben J. Thomsen und Jörgensen gezeigt, wie man diese Verbindungen salzsäurefrei darstellen kann, und haben daher die Verf. die obige Vermutung durch Bestimmung der Überführungszahlen geprüft. Aus den genommenen Resultaten geht hervor, dass sich die beiden ebengenannten Verbindungen ganz anders

als Quecksilberchlorid verhalten, insofern als sie eine ziemlich grosse Leitfähigkeit besitzen, und dass daher die obige Vermutung nicht richtig ist. Das Gold- und Platinchlorid treten mit einem Molekül H_2O zusammen und bilden die Verbindungen $PtCl_4H_2O$, $AuCl_3H_2O$. Diese Säuren geben mit den Alkalien lösliche Salze, die beim Goldchlorid sehr unbeständig sind. Sie sind zweibasisch und zerfallen in die Ionen H und $AuCl_3O/2$ bez. H und $PtCl_4O/4$. Das Chlor und Metall wandern also zusammen zur Anode. Ihre Salze haben die Zusammensetzung Ag_2PtCl_4O, Ag_2AuCl_3O. Dadurch, dass sie die leichte Spaltbarkeit des H_2O veranlassen, ganz wie die Anhydride der Sauerstoffsäuren, bilden sie eine Klasse von Säuren, welche in der anorganischen Chemie kaum beachtet worden ist. Die Chloride des Platins und des Golds sind selbst höchstwahrscheinlich keine Elektrolyte, bilden aber die Zwischenglieder zwischen den basischen Chlormetallen, welche Salze und Elektolyte sind, und den sauren, bei welchen, wenn sie mit Wasser zusammenkommen, die Bestandteile sich sogleich unter starker Wärmeentwicklung gegenseitig austauschen, so dass Salzsäure und eine Sauerstoffsäure entstehen. Diesem Austausche unterliegen Platinchlorid und Goldchlorid nur mit starken basischen Oxyden, und zwar langsam in messbarer Zeit, aber nicht mit Wasser. G. C. Sch.

---

228. ***W. Stark.*** *Neue Beiträge zur Kenntnis der Ionen verdünnter Schwefelsäure* (Zeitschr. physik. Chem. 19, p. 385—400. 1899). — Während die Elektrolyte, die in zwei einwertige Ionen zerfallen, dem Gesetz über die unabhängige Wanderung der Ionen gehorchen, scheinen anfangs die Elektrolyte mit mehrwertigen Ionen, besonders H_2SO_4 und ihre Salze sich demselben durchaus nicht zu fügen. Helmholtz erklärte dies durch die Annahme, dass H_2SO_4 in H, H^-, SO_4 und in H, HSO_4 zerfällt. Nach den Untersuchungen an den Cadmiumsalzen muss man erwarten, dass mit wachsender Verdünnung immer mehr Moleküle in H, H^- und SO_4, zerfallen, während bei höherer Konzentration die Ionisation in H und HSO_4 relativ häufiger ist. Mit der Art und Weise, wie die H_2SO_4 in Ionen zerfällt, hängt die Bildung der Überschwefelsäure

zusammen, welche nach Richarz dadurch entsteht, dass eine an der Anode durch Umladung positiv gewordene HSO_4-Gruppe sich mit einer andern noch negativ geladenen vereinigt zu $H(SO_4H+)(^-HSO_4)$. Wenn in der Lösung keine HSO_4- sondern nur SO_4-Anionen vorhanden sind, so ist keine Bildung von Überschwefelsäure zu erwarten. Diese Deutung lässt einen gewissen Parallelismus zwischen der Grösse der Hittorf'schen Überführungszahl und der Menge der gebildeten Überschwefelsäure vermuten. Diese Annahme prüft der Verf. in der vorliegenden Abhandlung. Es ergibt sich: 1. Die Bildung von Überschwefelsäure, und die Grösse der Überführungszahl, berechnet für SO_4, ist abhängig von dem Grade, in welchem neben SO_4-Anionen auch HSO_4-Anionen vorhanden sind. 2. Von niedrigen bis zu mittlern Konzentrationen wächst vermutlich der Anteil der HSO_4-Ionen an der Gesamtzahl der Anionen von Null anfangend. Entsprechend nimmt die Bildung von Überschwefelsäure von Null anfangend zu und ebenso n (die Überführungszahl des Anions SO_4) vom Normalwert für SO_4 anfangend. 3. Von mittlern bis zu höhern Konzentrationen wächst vermutlich der Anteil der HSO_4-Ionen weiter. Entsprechend nimmt auch n noch weiter zu. Dagegen nimmt die Bildung von Überschwefelsäure wieder ab. Letztere Erscheinung ist durch den sofortigen Zerfall der gebildeten Überschwefelsäure in konzentrirten Lösungen erklärbar, wobei folgende Produkte entstehen:

$$H_2S_2O_8 + H_2O = 2\,H_2SO_4 + O,$$

$$H_2S_2O_8 + 2\,H_2O = 2\,H_2SO_4 + H_2O_2.$$

4. Mit wachsender Stromdichtigkeit an der Anode nimmt der Anteil der als HSO_4 zur Umladung gelangenden Anionen zu. Entsprechend wächst die Bildung von Überschwefelsäure. 5. Mit steigender Temperatur nimmt vermutlich der Anteil der HSO_4-Anionen ab, entsprechend auch die Bildung von Überschwefelsäure. Dagegen nimmt n zu. Um diese letztere Erscheinung zu erklären, nimmt der Verf. an, dass die Veränderung der Reibungswiderstände durch Temperatursteigerung auf die Grösse der Überführungszahl in entgegengesetzter Weise einwirkt, wie die durch die Wärmezufuhr vermehrte Bildung einfacherer Ionen, und zwar in solchem Grade, dass sie letzteren Einfluss,

falls ein solcher überhaupt vorhanden ist, vollständig zu verdecken oder sogar noch zu übertreffen vermag. G. C. Sch.

---

229. ***W. Foster.*** *Leitfähigkeit und Dissociation einiger Elektrolyte* (Phys. Rev. 8, p. 257—281. 1899). — Vor einiger Zeit hat Loomis die Gefrierpunktserniedrigungen für etliche verdünnte wässerige Lösungen bestimmt. Um den theoretischen Wert dieser Erniedrigungen berechnen zu können, fehlten in einigen Fällen die nötigen Daten. Diese Daten sollen nun hier bestimmt, zugleich aber auch an einigen andern Elektrolyten, die schon mehr oder weniger von andern Forschern untersucht sind, Leitfähigkeitsmessungen ausgeführt werden.

Die Messungen erstrecken sich auf folgende Gruppen und Verbindungen:

Neutrale Salze ($MgSO_4$, $MgCl_2$, NH_4NO_3);
Saure Salze ($Na(NH_4)HPO_4$, Na_2HPO_4, KH_2PO_4);
Säuren (H_3PO_4, $(COOH)_2 . 2\,H_2O$, $C_3H_4OH(COOH)_3$);
Starke Basen ($NaOH$).

Die Leitfähigkeitsmessungen wurden nach der bekannten Kohlrausch'schen Methode ausgeführt für Lösungen von 1 bis zu 0,0001 Grammäquivalenten im Liter.

Wie sich zeigt, stehen die Resultate fast durchweg im Einklang mit der Arrhenius'schen Dissociationstheorie; die von Loomis bestimmten Gefrierpunktserniedrigungen werden im allgemeinen in engern Grenzen, als man erwarten sollte, bestätigt. Rud.

---

230. ***B. Voellmer.*** *Das elektrolytische Verhalten einiger Lösungen von essigsaurem Kali in Essigsäure* (Sepap. Festschrift Realgymn. zur 200jähr. Jubelfeier d. Francke'schen Stiftungen. Halle a. S. 1898. 25 pp.). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen:

1. Die Leitfähigkeit einer Lösung des essigsauren Kalis in Essigsäure ist sehr klein gegenüber derjenigen einer Lösung desselben Salzes in Wasser, Äthyl- oder Methylalkohol.

2. Der Gang der Leitfähigkeit bei den ersten Verdünnungen — von $m = 0{,}4$ bis $m = 0{,}04$ — macht es wahrscheinlich, dass eine wechselseitige Einwirkung des Salzes und des Lösungs-

mittels vorliegt, so dass die Moleküle beider an der Leitung teilnehmen.

3. Der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit der verdünnteren Lösungen ist erheblich verschieden von dem Temperaturkoeffizienten der innern Reibung der Essigsäure — im Gegensatz zu den Lösungen in Wasser, Äthyl- und Methylalkohol.

4. Die Leitfähigkeit der Essigsäure wächst durch Zusatz von Wasser von 0—4 Proz. ziemlich proportional der Vermehrung des Wassers.

5. 4 Proz. Wasser in Essigsäure gelöst geben eine viel geringere Leitfähigkeit, als die gleiche Menge von essigsaurem Kali in Essigsäure.

6. Setzt man bis zu 1 Proz. Wasser zu Alkohol oder zu Essigsäure, so ergibt sich für den Alkohol eine grössere Leitfähigkeit als für die Essigsäure. G. C. Sch.

---

231. ***R. v. Schilling*** *und* ***D. Vorländer.*** *Die elektrolytische Leitfähigkeit der Hydroresorcine und δ-Ketonsäuren* (Lieb. Ann. 308, p. 184—202. 1899). — Die Abhandlung hat wesentlich chemisches Interesse. Wir begnügen uns daher damit, die Grösse *K* der Ostwald'schen Dissociationsformel für die verschiedenen Säuren anzugeben:

γ-Acetbuttersäure	0,0022
β-Methyl-γ-Acetbuttersäure	0,0027
β-Phenyl-γ-Acetbuttersäure	0,0032
β-Phenyl-γ-Trimethacetbuttersäure	0,0025
Hydroresorcin	0,00055
Methylhydroresorcin	0,00057
Dimethylhydroresorcin	0,00071
Phenylhydroresorcin	0,0012
Furylhydroresorcin	0,0015
Methylhydroresorcylsäureäthylester	0,0037
Dimethylhydroresorcylsäuremethylester	0,0048
Phenylhydroresorcylsäureäthylester	0,0061
Nitril der Phenylhydroresorcylsäure	0,019
Nitril der Phenylmethylhydroresorcylsäure	0,020
Acetylaceton	0,0000047

Das Leitvermögen λ_∞ des Natriumsalzes des Hydroresorcins ist 82,9; da die Wanderungsgeschwindigkeit des Natriums bei 25° 52,3 beträgt, so ist die des Anions 30,6. G. C. Sch.

---

232. ***R. E. Liesegang.*** *Elektrolyse von Gallerten und ähnliche Untersuchungen* (29 pp. Düsseldorf 1899). — Die hier mitgeteilten Versuche bilden gewissermassen die Fortsetzung der Versuche des Verf. über chemische Reaktionen in Gallerten. Zunächst werden die Ringfiguren beschrieben (Beibl. 20, p. 957; 21, p. 189, 230, 982 und 22, p. 373), die man bei Gelatine erhält, wenn man sie mit Salzlösungen versetzt und durch zwei eingesetzte Platinspitzen elektrolysirt. Diese Figuren sind Diffusionsfiguren wie die früher vom Verf. beschriebenen und zeigen dieselben Gesetzmässigkeiten. Weiter werden Erscheinungen elektrischer Endosmose, d. h. einer bei den oben erwähnten Versuchen eintretenden Wanderung des Wassers beschrieben und diskutirt. Im zweiten Teile wird über Versuche des Verf. berichtet, die organische Zelle in ihrer physikalischen Struktur nachzuahmen. H. Th. S.

---

233. ***J. G. MacGregor.*** *Über die Anwendbarkeit der Dissociationstheorie auf die Elektrolyse wässeriger Lösungen, die zwei Elektrolyte mit einem gemeinsamen Ion enthalten* (Phys. Rev. 8, p. 129—140. 1899). — Verschiedene Forscher haben neuerdings Untersuchungen über die Elektrolyse wässeriger Lösungen, die zwei Elektrolyte mit einem gemeinsamen Ion enthielten, publizirt, um in erster Linie die Wirkung zu bestimmen, welche auf den Ionisationszustand eines Elektrolyts in Lösung ausgeübt wird durch Hinzufügen verschiedener Mengen eines zweiten Elektrolyten. Und es liess sich in einzelnen Fällen zeigen, dass die auf den Ionisationszustand hervorgebrachte Wirkung der Art war, wie es die Dissociationstheorie fordert.

Unter Benutzung der dort gebrachten Beobachtungsdaten sucht nun MacGregor die Anwendbarkeit der Dissociationstheorie in diesen Fällen in anderer Weise darzuthun, indem er die Ionisationskoeffizienten in den zusammengesetzten Lösungen unabhängig von den elektrolytischen Resultaten bestimmt und berechnet, welches der relative Betrag der durch den Strom übergeführten verschiedenen Ionen gemäss der Dissociationstheorie sein sollte, und beobachtete und berechnete Werte miteinander vergleicht. Er zieht in den Kreis seiner Betrach-

tungen zusammengesetzte Lösungen von Natriumchlorid und Chlorwasserstoff, Baryumchlorid und Chlorwasserstoff, Jodkalium und Chlorkalium, Kupfersulfat und Schwefelsäure.

Die Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Werten lässt zu wünschen übrig. Rud.

---

234. ***Cl. Winkler.*** *Die elektrolytische Metallfällung unter Anwendung von Elektroden aus Platindrahtgewebe* (Chem. Ber. 32, p. 2192—2194. 1899). — Bei der quantitativen Bestimmung der Metalle auf elektrolytischem Wege verwendet man ganz allgemein Kathoden aus kegelförmig oder cylindrisch gebogenem Platinblech, auf welche man unter Einhaltung geeigneter Stromdichte das fragliche Metall aus seiner Lösung niederschlägt. Als Anode dient hierbei ein zweckmässig zur Spirale gewundener, starker Platindraht, welcher im Centrum des die Kathode bildenden Conus und Cylinders steht. Bei solcher Anordnung ist die Stromdichte an der inneren Metallfläche grösser als an der äusseren und dementsprechend setzt sich auch der Metallüberzug überwiegend an sie an. Man hat nun zwar dieser Ungleichheit dadurch zu begegnen gesucht, dass man die Kathode durchlochte oder mit Schlitzen versah, doch hat diese Abänderung noch bei weitem keine gleichmässige Ablagerung des Metallniederschlags auf der inneren und äusseren Fläche der Kathode zur Folge. Auch andern Abänderungen haften Mängel an.

Schlägt man das zur elektrolytischen Abscheidung gelangende Metall nicht auf die breitverlaufende Fläche eines Platinblechs, sondern auf Platindraht nieder, so umhüllt es diesen in Gestalt einer in sich geschlossenen Schicht, einer Röhre vergleichbar, deren Wandung man durch die fortdauernde Wirkung des Stroms fast beliebig verstärken kann. Die Ablagerung vollzieht sich dann mit grosser Gleichmässigkeit rings um den Kathodendraht und es zeigt sich selbst bei minder kompakten Niederschlägen nicht die geringste Neigung zum Abblättern. Infolge dessen wird die Kathodenoberfläche nicht allein weit besser ausgenutzt, sondern man kann auch mit ungleich grösserer Stromdichte und deshalb weit schneller arbeiten, als mit einer konischen, cylindrischen oder schalenförmigen Elektrode. Da

ein Platindraht nur geringe Oberfläche darbietet, so ist bei Metallfällungen die Anwendung desselben in gestreckter Form ausgeschlossen; dagegen wird der Zweck in vorzüglicher Weise erreicht, wenn man den Draht in Gestalt eines Gewebes, wie es die Firma G. Siebert in Hanau liefert, verwendet. Die Dauer der Versuche wird auf $^1/_4$ der sonst üblichen Zeit herabgedrückt. Auf diese Weise liess sich sogar Kupfer aus schwefelsaurer Lösung niederschlagen. G. C. Sch.

---

235. ***H. Specketer.*** *Über eine quantitative elektrolytische Trennungsmethode der Halogene Chlor, Brom und Jod* (Ztschr. anorg. Chem. **21**, p. 273—298. 1899). — Die Methode beruht auf der Überführung der Halogene in ihre Silberverbindungen, indem man zwischen einer Platinkathode und einer Silberanode elektrolysirt. Die E.M.K., die gewonnen wird, wenn ein Metall in Lösung geht und eine äquivalente Menge Wasserstoff abgeschieden wird, ergiebt sich, wenn man in neutraler, alkalischer oder saurer Lösung elektrolysirt, nach der bekannten Formel von Nernst:

$$E = 0{,}058 \log \frac{P_1}{p_1} - 0{,}058 \log \frac{P_2}{p_2},$$

worin P_1 der Lösungsdruck des Metalls, also in unserm Fall des Silbers, bedeutet, p_1 den osmotischen Druck der Ag-Ionen, P_2 den Lösungsdruck des H und p_2 den osmotischen Druck der H-Ionen in der Lösung. Wenn wir nun ein Gemisch der Halogene bei Anwendung einer Silberanode elektrolysiren, so kann die Konzentration der Silberionen in der Lösung, also p_1 nur bis zu einem bestimmten Werte wachsen, und zwar nur so lange, bis das Löslichkeitsprodukt erreicht ist. Bei Gegenwart von Jodionen höchstens bis $0{,}97 \cdot 10^{-8}$, bei Bromionen bis $6{,}6 \cdot 10^{-7}$ und bei Chlorionen bis $1{,}25 \cdot 10^{-5}$. Berücksichtigt man dies und formt obige Formel entsprechend um, so ergibt sich, dass eine E.M.K. von 0,09 Volt gewonnen wird, wenn Silber aus einer Lösung die bezüglich der Wasserstoffionen normal und bezüglich der Jodionen 0,1 normal ist, Wasserstoff verdrängt und Jodsilber bildet. Kombiniren wir es mit Platin und verbinden beide durch einen Leitungsdraht, so haben wir ein galvanisches Element, worin sich Jod als Jodsilber nieder-

schlägt, so dass sich also Jod von den übrigen Halogenen so trennen lässt. Bei Gegenwart von Bromionen ergibt sich ebenso — 0,12 Volt, d. h. man muss bei den oben angebenen Konzentrationen eine E.M.K. von 0,12 Volt aufwenden, um Ag in AgBr überzuführen. Für die Ionen des Chlors berechnet sich ebenso — 0,27 Volt. Es scheint daher möglich, mit einer E.M.K. etwas unter 0,12 Volt das Jod ohne Brom und Chlor und mit einer solchen etwas unter 0,27 Volt das Br ohne Cl in seine Silberverbindung überzuführen. Dies bestätigen die Versuche des Verf. und hierauf gründet sich das neue Trennungsverfahren. G. C. Sch.

---

236. **S. N. Taylor.** *Eine Vergleichung der elektromotorischen Kraft des Clark- und Cadmiumelements* (Phys. Rev. 7, p. 149—170. 1898). — Der Verf. beabsichtigte, die elektromotorische Kraft des Cadmiumelements, welche zur Zeit, als die Versuche begannen, noch nicht genau bekannt war, sowie auch diejenige des Clarkelements mittels eines neuen Dynamometers zu bestimmen und auf diese Weise auch das Verhältnis zwischen den elektromotorischen Kräften beider Elemente zu ermitteln. Indessen sind die absoluten Messungen, wie Verf. selbst glaubt, wahrscheinlich unrichtig — der für das Clarkelement gefundene Wert ist etwa 5Tausendstel zu klein —, so dass nur die für das Verhältnis beider Elemente gefundene Zahl ein Interesse hat. Die Clarkelemente waren nach den Vorschriften des Board of Trade von 1892 hergestellt und zwar in der sogenannten teste-tube-Form, die Cadmiumelemente hatten H-Form. Die Abweichungen der einzelnen Elemente vom Mittel gehen nach beiden Seiten um mehrere Zehntausendstel. Als Verhältnis gibt Verf. an

$$\text{Clark bei } 15^\circ / \text{ Cadm. bei } 21{,}7^\circ = 1{,}4077.$$

(Nach den Mitteilungen der Reichsanstalt ist der Wert des Verhältnisses um 7 Zehntausendstel kleiner; diese Differenz dürfte wohl erklärlich werden einmal durch die erwähnten grösseren Abweichungen der einzelnen Elemente untereinander, sodann durch den Umstand, dass die B.O.T.-Form der Clarkelemente leicht einen zu hohen Wert zeigt, weil das Zink sich nicht stets in gesättigter Lösung befindet. Anm. des Ref.) W. J.

---

237. ***H. R. Carveth.*** *Einzel-Potentialdifferenzen* (Journ. physik. Chem. 2, p. 289—321. 1898). — Nachdem der Verf. alle Arbeiten, sowohl die theoretischen als auch die experimentellen, über die Tropfelektroden eingehend besprochen, teilt er eine Reihe von eigenen Messungen mit, in Betreff derer auf das Original verwiesen werden muss. Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: Weder auf Grund der Helmholtz'schen, Warburg'schen oder Nernst'schen Theorie ist eine Einzel-Potentialdifferenz bekannt. Fälle, wo die Tropfelektrode dieselben Resultate gibt wie die Polarisationsmethode wurden vielfach beobachtet, aber auch Fälle, wo dies nicht der Fall war. Die mit der Tropfelektrode erhaltenen Werte an verschieden konzentrirten Lösungen desselben Salzes folgen regelmässig aufeinander. Das Anion sowie das Kation beeinflussen die Resultate. Die Lösungsdrucktheorie von Nernst wurde mit Hilfe der Tropfelektrode geprüft, in den meisten Fällen versagte sie aber. Der Einfluss von Sauerstoff auf die Elektroden von nicht umkehrbaren Ketten wurde kurz untersucht und dadurch eine Grundlage für Warburg's und Paschen's Ansichten gegeben. Die Hauptfrage der Abhandlung: Sind die mit Hilfe der Tropfelektrode gefundenen Werte wirkliche Einzel-Potentialdifferenzen? — muss verneint werden.

G. C. Sch.

---

238. ***A. Schükarew.*** *Über das elektrolytische Potential und seine Anwendung* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 726—729. 1899). — Es ist von Gibbs, Helm u. A. nachgewiesen, dass die thermodynamischen Gleichungen sich sehr vereinfachen, wenn man eine besondere Grösse einführt, welche Gibbs das chemische Potential, Helm die chemische Intensität nennt. Man kann aber auch ohne die Einführung einer speziellen Funktion fast dieselben Resultate erzielen. Es folgt daraus, dass die Absonderung des chemischen Potentials aus dem Gebiet der Gesamtenergie des Körpersystems etwas willkürlich ist, und dass diese letzte in Bezug auf die Zahl der einzelnen Glieder allgemein unbestimmt ist. Wir können jeder Veränderung, jeder Eigenschaft des Körpersystems einen besonderen Anteil in der Veränderung der Gesamtenergie zuschreiben und können diese partiellen Energieveränderungen allgemeine Potentiale nennen und erwarten, dass mit der

Einführung solcher Grössen in vielen Fällen die vereinfachte Lösung verschiedener Probleme gelingen wird. Die vorliegende Abhandlung stellt einen Versuch dar, das Problem der elektrolytischen Eigenschaften der Lösungen mittels Einführung einer solchen Funktion, die man das elektrolytische Potential nennen kann, zu lösen.

Sei U die innere Energie eines Köpersystems, T die Temperatur, S die Entropie, p und v Druck und Volum, m, m', m'', ... die Massen der einzelnen Bestandteile, μ, μ', μ'', ... die chemischen Potentiale und λ, λ', λ'', ... die elektrolytischen Leitfähigkeiten derselben, so sind φ, φ', φ'', ... die elektrolytischen Potentiale dieser Leitfähigkeiten, ausgedrückt durch:

$$\varphi = \left(\frac{dU}{d\lambda}\right) T, S', p, v, m \ldots, \mu \ldots$$

$$\varphi' = \left(\frac{dU}{d\lambda'}\right), T, S, p, v, m \ldots, \mu \ldots$$

In Worten: φ ist die Arbeit, welche nötig ist, um einem bestimmten Bestandteil des Körpersystems die Leitfähigkeit gleich Eins zu erteilen, oder genauer die Leitfähigkeit um Eins zu verändern. Die innere Energie des Systems wird dann ausgedrückt durch:

$$U = TS - pv + m\mu + m'\mu' \ldots + \lambda\varphi + \lambda'\varphi' \ldots$$

und die Veränderung dieser Energie, welche vom System selbst von aussen aufgenommen wird:

$$dU = S\,dT - v\,dp + m\,d\mu + m'd\mu' \ldots + \lambda\,d\varphi + \lambda'd\varphi' \ldots$$

Soll Gleichgewicht sein, so muss $dU = 0$, und folglich $S\,dT = 0$, $v\,dp = 0$, $m\,d\mu + m'd\mu' = 0$, $\lambda\,d\varphi + \lambda'd\varphi' + 0$. Ist λ von λ' unabhängig, so folgt aus der letzten Gleichung:

$$\lambda\frac{d\varphi}{d\lambda} + \lambda'\frac{d\varphi'}{d\lambda} + 0,$$

$$\lambda\frac{d\varphi}{d\lambda'} + \lambda'\frac{d\varphi'}{d\lambda'} = 0.$$

Hieraus ergibt sich nach einer im Original nachzulesenden Ableitung die Kohlrausch'sche Formel für schwache Elektrolyte:

$$\frac{\lambda^2}{v} = \text{konst.}$$

G. C. Sch.

239. ***Cl. McCheyne Gordon.*** *Die Kontakt-Potentiale zwischen Metallen und geschmolzenen Salzen und die Dissociation geschmolzener Salze* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 302—312. 1899). — Für verdünnte wässerige Lösungen ist die Änderung der Potentialdifferenz zwischen Metall und einer wässerigen Lösung eines Salzes, dessen Kation aus dem Elektrodenmaterial besteht, durch die bekannte Formel von Nernst gegeben:

$$E_1 - E_2 = \frac{RT}{n} \log_e \frac{C_2}{C_1}.$$

Hier sind E_1 und E_2 die Potentialdifferenzen für die Konzentrationen C_1 bez. C_2; R die Gaskonstante, T die absolute Temperatur und n die Wertigkeit des Metalls. Bei der Ableitung dieser Formel ist die Gültigkeit des Gasgesetzes $pv = RT$ für gelöste Stoffe angenommen und vollständige Dissociation vorausgesetzt. Wenn die Dissociation nicht vollständig ist, so bedeuten C_1 und C_2 die Konzentrationen des dissociirten Anteils. Der Verf. prüft in der vorliegenden Abhandlung, ob diese Formel auch für geschmolzene Salze gültig ist. Die meisten gemessenen Zellen waren Silbernitratkonzentrationsketten vom Typus:

Ag	x_1 $AgNO_3$ in y_1 $KNO_3 + y_1$ $NaNO_3$	x_2 $AgNO_3$ in y_2 $KNO_3 + y_2$ $NaNO_3$	Ag.

Ein Gemenge von Kalium- und Natriumnitrat wurde angewandt, und nicht jedes Einzelne für sich, um einen niedrigeren Schmelzpunkt zu haben. Die Zellen wurden bei zwei Temperaturen gemessen: den Siedepunkten von Diphenylamin und Chinolin 232° und 298°. Benutzt wurde die Poggendorff'sche Methode. Die Konzentrationen des Silbernitrats variirten von 0,001 des gesamten Gewichts bis zu reinem Silbernitrat. Da die Lösungen durch Abwägen bereitet waren, so musste die molekulare Volumkonzentration, welche in den Berechnungen eintritt, besonders bestimmt werden. Zu dem Zweck wurden die specifischen Gewichte im Chinolinbad ermittelt. Es ergab sich bei den verdünnten Lösungen eine sehr gute Übereinstimmung mit der Theorie. Bei den konzentrirten waren die Abweichungen grösser, es rührt dies wohl von der unvollständigen Dissociation her. Wir können daher

umgekehrt aus den Abweichungen den Dissociationsgrad berechnen, bei einer 50 proz. $AgNO_3$-Lösung betrug derselbe 0,69, bei reinem $AgNO_3$ 0,58. Dass das Silbernitrat in reinem Zustand thatsächlich stark dissociirt ist, dafür sprechen auch die Messungen von Poincaré über die Leitfähigkeit.

G. C. Sch.

---

240. ***J. E. Trevor.*** *Die elektromotorische Kraft von Konzentrationsketten* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 95—106. 1899). — In dieser rein mathematischen Abhandlung wird nachgewiesen, dass die E.M.K. einer Konzentrationskette ohne Diffusion nur dann der absoluten Temperatur proportional ist, wenn die Verdünnungswärme vernachlässigt werden kann. In den meisten Fällen muss dieselbe berücksichtigt werden; in diesen Fällen ist die Abweichung von der Proportionalität nur durch die Form der Verdünnungswärme als Funktion der Temperatur und der Konzentrationen der beiden Lösungen in der Kette bestimmt. Aus der Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten der E.M.K. mit der Temperatur lassen sich oft einige Schlüsse darüber ziehen, wie die Verdünnungswärme mit der Temperatur zusammenhängt.

G. C. Sch.

---

241. ***W. Palmaer.*** *Chemischer Nachweis der Konzentrationsänderungen bei Tropfelektroden* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 257—279. 1899). — Vor einiger Zeit berichtete der Verf. über Versuche, durch welche die Nernst'sche Theorie der Tropfelektroden bestätigt wurde (Beibl. 22, p. 416) und zudem zum ersten Mal das Übertreten von Ionen bei Berührung eines Metalls mit einer Flüssigkeit ohne Schliessung eines Stromkreises direkt nachgewiesen wurde. Sowohl die von der Theorie geforderte Abnahme des Gehalts der Lösung an Quecksilbersalz in der Umgebung der Tropfelektrode, wie die Zunahme der Konzentration an der untern betropften Quecksilberoberfläche wurden damals durch elektrometrische Beobachtungen konstatirt, indem man die E.M.K. mass, die zwischen einer unter der ursprünglichen Lösung befindlichen Hg-Elektrode und einer in der Nähe der Tropfelektrode oder der untern betropften Quecksilberoberfläche in passender Weise angebrachten Quecksilberelektrode auftrat. Man beobachtete dann Potentialunterschiede von mehreren Hundertsteln Volt, die auch der

Richtung nach mit der Theorie übereinstimmten. In der vorliegenden Abhandlung werden durch rein chemische Mittel die von Nernst vorhergesagten Konzentrationsänderungen bei Tropfelektroden nachgewiesen. Erreicht wurde dies durch Anwendung eines Stahlrohrs, das 102 Quecksilberstrahlen statt eines gibt, und durch Auspressen des Quecksilbers unter einem Druck von 5 Atm. Hierbei treten in 0,0005 normal. Merkuronitratlösung bedeutende Konzentrationsänderungen auf; der Gehalt der Lösungen an Quecksilberionen wurde mittels Schwefelwasserstoffs colorimetrisch und die NO_3-Ionen mit Indigo nach dem Verfahren von Fresenius bestimmt. Hierdurch gelang es durch rein chemische Mittel, das Übertreten von Ionen bei Berührung eines Metalls mit einem Elektrolyten ohne Schliessung eines äussern Stromkreises nachzuweisen. Die Frage, ob auch andere in der Lösung vorhandene Anionen, wie (OH) und HCO_3, von dem fallenden Quecksilber zur andern Elektrode transportirt werden, konnte verneint werden.

Die Versuche eignen sich dazu, bei der Vorlesung nicht nur die Wirkungsart der Tropfelektroden zu demonstriren, sondern auch die Nernst'sche Theorie des elektrolytischen Lösungsdrucks im allgemeinen, deren einfache und direkte Konsequenz diese Konzentrationsänderungen darstellen. Die Versuche liefern keinen entscheidenden Beweis gegen die Warburg'sche Theorie der elektro-kapillaren Phänomene.

G. C. Sch.

---

242. ***E. Cohen.*** *Über elektrische Reaktionsgeschwindigkeit* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 85—87. 1899). — Schaltet man zwei Elemente gegeneinander, welche nach folgendem Schema zusammengesetzt sind:

In Bezug auf das Anion umkehrbare Elektrode	Gesättigte Lösung eines Salzes S in Gegenwart der *stabilen* festen Phase dieses Salzes	In Bezug auf das Kation umkehrbare Elektrode

und

In Bezug auf das Anion umkehrbare Elektrode	Gesättigte Lösung des Salzes S in Gegenwart der *metastabilen* festen Phase dieses Salzes	In Bezug auf das Kation umkehrbare Elektrode

so entsteht ein Umwandlungselement dritter Art. Ist das Salz z. B. $ZnSO_4$, so kann man die betreffende Kombination aus zwei Clark'schen Elementen aufbauen; in dem einen ist

$ZnSO_4 . 7 H_2O$, in dem andern $ZnSO_4 . 6 H_2O$ als Bodenkörper zugegen, wenn man sich innerhalb des Temperaturintervalls zwischen der kryohydratischen Temperatur des $ZnSO_4 . 6 H_2O$ und dem Umwandlungspunkt befindet (39°).

Die E.M.K. dieses Umwandlungselements bei einer bestimmten Temperatur T^0 ist das Maass für die maximale Arbeit, welche die Umwandlung im Element bei T^0 leisten kann. Die erstere lässt sich leicht aus G. Jäger's Messungen (Wied. Ann. 63, p. 354. 1897) ableiten.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Reaktion, welche im Umwandlungselement stattfindet, bei T^0 verläuft, ist nun gegeben durch

$$k = E / \Sigma(W)$$

wo $\Sigma(W)$ die Summe der innern Widerstände bei T^0 der Elemente, aus welchen das Umwandlungselement zusammengesetzt ist, und E die E.M.K. des Umwandlungselements bei T^0 bedeutet. Da der innere Widerstand eines Clark-Elements bei T^0 den Widerstand der bei T^0 gesättigten $ZnSO_4$-Lösung, welche sich im Element befindet, proportional ist, so ist

$$\Sigma(W)_{T^0} = (p_1 W_1)_{T^0} + (p_2 W_2)_{T^0} .$$

Hier bedeuten W_1 der Widerstand einer bei T^0 gesättigten Lösung von $ZnSO_4 . 7 H_2O$ und W_2 der von $ZnSO_4 . 6 H_2O$; p_1 und p_2 sind Konstanten, welche zusammenhängen mit der Widerstandskapazität der benutzten Clark-Elemente und des Widerstandsgefässes, in welchem die Widerstände der gesättigten $ZnSO_4$-Lösungen gemessen worden sind. Werden sämtliche Messungen mit demselben Widerstandsgefäss ausgeführt, so ist

$$\Sigma(W)_{T^0} = p(W_1 + W_2).$$

Nennen wir Ω_1 und Ω_2 die specifischen Widerstände der gesättigten Lösungen von $ZnSO_4 . 7 H_2O$ und $ZnSO_4 . 6 H_2O$ bei T^0 und k die Widerstandskapazität des benutzten Widerstandsgefässes, in welchem die Messung von W_1 und W_2 stattfand, so ist

$$\Omega_1 = k W_1 \text{ und } \Omega_2 = k W_2$$

und

$$k = \frac{E}{p / k (\Omega_1 + \Omega_2)} ,$$

$$k_1 = \frac{E}{\Omega_1 + \Omega_2} .$$

k_1 ist die Konstante der elektrischen Reaktionsgeschwindigkeit. Dieselbe steigt von 39° an ziemlich schnell an, etwa proportional der Unterkühlung des $ZnSO_4 . 6 H_2O$ und erreicht bei 9° ihr Maximum, um darauf wieder abzufallen. Die Kurve, welche den Verlauf der elektrischen Reaktionsgeschwindigkeit in Bezug auf die Temperatur darstellt, zeigt den nämlichen Gang, welche den Verlauf der Krystallisationsgeschwindigkeit vieler Körper bei Temperaturen unterhalb des Schmelzpunkts angibt. G. C. Sch.

---

243. ***H. Jahn.*** *Über die galvanische Polarisation in den Lösungen der Alkalisulfate* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 77 —88. 1899). — In einer frühern Abhandlung über galvanische Polarisation (Beibl. 22, p. 866) hat der Verf. darauf hingewiesen, dass die Polarisation in den Lösungen der Alkalisulfate von der Stromintensität abhängt und dass diese Abhängigkeit durch eine ganz analoge logarithmische Formel

$$p = \varphi + \gamma \log_{10} J,$$

wo p die Polarisation, φ und γ von der Stromintensität unabhängige Grössen und J die Stromstärke bedeuten, normirt wird, wie die für die Polarisation in verdünnten Säuren. Während es aber für die verdünnten Säuren möglich war, die auf Grund galvanometrischer Messungen für die Polarisation bei 0 und 40° aufgestellte logarithmische Formel durch kalorimetrische Messungen zu prüfen, konnte die kalorimetrische Prüfung der für die Polarisation in verdünnten Alkalisulfatlösungen aufgestellten logarithmischen Formeln nicht ausgeführt werden, da der Strom, welchen die vier im Kalorimeter verpackten Warren de la Rue'schen Elemente bei gleichzeitiger Zerlegung eines Alkalisulfats lieferten, viel zu schwach war, um einigermassen zuverlässige Wärmemessungen durchführen zu können. Durch eine einfache Modifikation der Versuchsanordnung ist es nun dem Verf. gelungen, das Wärmeäquivalent der Polarisation in Alkalisulfatlösungen zu ermitteln. Die logarithmische Formel bewährte sich auch hier. Es ist damit nachgewiesen, dass man für Säuren, Alkalisalze und Alkalien von einer Polarisation schlechtweg nicht reden kann, sondern dass die Polarisation in diesen Lösungen eine Funktion der

Stromintensität, bez. der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden der Zersetzungszelle ist. G. C. Sch.

---

244. ***H. Dubois.*** *Die moderne Theorie des Magnetismus* (Deutsch. Math. Ver. 7, p. 90—97. 1899). — Der Verf. bespricht die drei Fundamentalsätze aus der Lehre des Ferromagnetismus:

1. Wenn in einem elektromagnetischen Felde der Integrationsweg n-fach mit dem Stromleiter verkettet ist, so nimmt das magnetische Potential V bei jeder Umkreisung zu um den Betrag

$$\delta V = \int \mathfrak{H}_l \, d l = 4 \pi n J.$$

Darin bedeutet J die Stromstärke in absolutem Maasse; das Produkt von J und n nennt man Ampèrewindungen.

2. In einem Bündel Induktionsröhren ist der Induktionsfluss konstant

$$\mathfrak{G} = \int\int \mathfrak{B}_n \, d S = \text{konst.}$$

3. Der numerische Wert der Induktion hängt nur von demjenigen der Feldintensität ab, ohne letzterem proportional zu sein, d. h. es ist $\mathfrak{B} = \varphi(\mathfrak{H})$ oder $\mathfrak{H} = f(\mathfrak{B})$, wo φ und f inverse Funktionen bezeichnen.

Das Verdienst, diese Sätze für den magnetischen Kreis in die praktische Elektrotechnik eingeführt zu haben, gebührt John Hopkinson (1886). F. N.

---

245. ***J. J. Taudin Chabot.*** *Eine mögliche mechanische Darstellung der Magnetisirung* (Phil. Mag. 48, p. 319—320. 1899). — Es werden vier kreisrunde Magnete dargestellt, einmal alle gleichnamigen Pole in derselben Richtung, dann mit abwechselnder Polarität. Die einzelnen Magnete werden durch Treibbänder, sämtlich mit derselben Geschwindigkeit in Drehung versetzt und ihre Wirkung nach aussen betrachtet.

F. N.

---

246. ***W. de Nikolaiewe.*** *Über das magnetische Feld im Innern eines hohlen Cylinders, der von einem Strom durchflossen wird* (C. R. 129, p. 202—203. 1899). — Der Verf. findet durch einen einfachen Versuch, dass ein Magnet innerhalb einer Röhre, die in der Axenrichtung von einem Strom durchflossen wird, in Rotation versetzt wird. F. N.

---

247. ***C. G. Lamb.*** *Über die Verteilung der magnetischen Induktion in einem langen Eisenstab* (Phil. Mag. 48, p. 262—271. 1899). — Der Verf. untersucht Low Moor Eisen als Stab und dann als geschlossenen Ring und zwar nach der ballistischen Methode mit Hilfe einer kleinen verschiebbaren Messspule. Es werden über der Stablänge bei einer grossen Zahl verschiedener, magnetischer Kräfte die Induktionswerte in Prozenten der Induktion in der Stabmitte aufgetragen. Die Induktion in der Stabmitte variirt zwischen 162 und 15200. Die Magnetisirungscharakteristik für den zum Ring gebogenen Stab liegt anfangs 50 Proz. und mehr höher als diejenige für den geraden 123 cm langen Stab; bei hohen Induktionen nähern sich beide. F. N.

---

248. ***V. Guillet.*** *Eigenschaften geradliniger Magnete* (L'éclair. électr. 18, p. 441—446. 1899). — Der Verf. benutzt den von A. Guillet in C. R. 128, p. 48. 1899 angegebenen Apparat, der gestattet, die Intensität der Magnetisirung bei vertikaler Lage des Magneten und die Lage der Pole bei horizontaler Lage desselben zu messen. Der Verf. bestimmt den Einfluss der Härtungstemperatur, dann die Stablänge für die grösste spezifische Magnetisirung und die Lage der Pole. F. N.

---

249. ***W. Nikolaieve.*** *Über die elektrostatische oder magnetische Induktion und über den Diamagnetismus* (L'éclair. électr. 20, p. 10—14 u. p. 53—58. 1899). — Der Verf. bespricht die bekannte Abhängigkeit der magnetischen Kräfte und Induktionen von der Permeabilität μ bez. $\sqrt{\mu}$. Parallel dazu stellt er dieselben Ausdrücke auf für die elektrostatischen Kräfte und Induktion in Abhängigkeit der specifischen Induktionskapazität. Es wird insbesondere auch auf die magnetischen bez. dielektrischen Bewegungen und innern Spannungen, allerdings ohne mathematische Entwickelungen, eingegangen. F. N.

---

250. ***S. Franklin und S. Clark.*** *Eine normale Magnetisirungskurve für Eisen* (Phys. Rev. 8, p. 304—309. 1899). — Der Verf. bestimmt für weiches Schmiedeeisen die Magnetisirungskurve nach ballistischer Methode. Er verzeichnet drei B-H-Kurven, wovon die erste so aufgenommen wurde, dass

nach jedem Magnetisirungsschritt das Probestück durch Wechselstrom entmagnetisirt wurde; die Kurve (2) ergab sich, wenn nach jedem Schritt das Eisen heftigen longitudinalen Vibrationen unterzogen wurde, schliesslich ist eine gewöhnliche Magnetisirungskurve vom neutralen Zustande aus gegeben. Die Kurve 1 ist die oberste und hat kein unteres Knie wie die zwei tiefer liegenden, 3 liegt zu unterst. Die Kurve (1) ist innerhalb verschiedener Grenzen integrirt; diese Integrale ergeben die sogenannte Energiefunktion, deren Ableitung nach B eine entmagnetisirende Kraft darstellt, die mit der Koercitivkraft und der aufgewendeten magnetisirenden Kraft im Gleichgewicht ist. F. N.

251. ***Th. Lyle.*** *Hysteresis* (Electrician 43, p. 570—571. 1899). — Bei harmonisch variirender magnetomotorischer Kraft eilt der Magnetismus dem magnetisirenden Strom um einen bestimmten Winkel, die hysteretische Nacheilung, nach. Derselbe findet sich z. B. für $B = 3830$ zu $37{,}5^{\circ}$, für $B = 11480$ zu 19°. Die Nacheilung ist wesentlich geringer, wenn der magnetische Kreis nichtmagnetische Substanzen enthält.

F. N.

252. ***F. Osmond.*** *Über Stahlsorten für Magnete* (C. R. 128, p. 1513—1516. 1899). — Nach Untersuchung der Magnetisirbarkeit von Stahlsorten, welche Ni und Mn in verschiedenen Mengen enthielten, bei Temperaturen zwischen 842° und -190° wird die Behandlungsweise angegeben, durch welche sie zu brauchbaren Magneten verwendet werden können. Die Herstellung derartiger Magnete hat den Vorzug, dass sie nicht gehärtet werden brauchen und dass die magnetischen Eigenschaften in ihrer ganzen Masse konstant sind. Lck.

253. ***F. H. Pitcher.*** *Die Wirkungen der Temperatur und der cirkularen Magnetisirung auf longitudinal magnetisirten Eisendraht* (Phil. Mag. 47, p. 421—433. 1899). — Der verwendete Eisendraht wurde durch ein Solenoid magnetisirt und die Intensität J der Magnetisirung durch ein Magnetometer gemessen. Die Eisenprobe erhitzte der Verf. durch einen in dieselbe geschickten elektrischen Strom. Die durch den Strom hervorgerufene cirkulare Magnetisirung bestimmte der Verf.

dadurch, dass er die magnetischen Messungen einmal in Luft und dann im Vakuum ausführt. Die Curven, welche die Intensität der Magnetisirung in Abhängigkeit der Temperatur darstellen, verlaufen ganz ähnlich wie die Eisencharakteristik und gehen bei 170° durch Null. Sie verlaufen nämlich anfangs ganz flach horizontal und fallen von 500° sehr rasch ab.

F. N.

---

254. **L. Dumas.** *Über die Lage der magnetischen Transformationspunkte von Nickelstahl* (C. R. 129, p. 42—45. 1899). — Der Verf. untersucht Nickelstahl, der etwa 20 Proz. Ni und 2 Proz. Cr enthält bei + 15°, bei − 78° und bei — 188°. Die Versuche führen zu folgenden Schlüssen: Die Lage des magnetischen Transformationspunkts hängt nicht allein vom Nickelgehalt ab. Derselbe kann durch Zusätze von Cr und Mn erniedrigt werden, so dass man auch bei sehr niedriger Temperatur unmagnetischen Nickelstahl erhalten kann. Cr erniedrigt den Transformationspunkt nur bei starkem Nickelgehalt.

F. N.

---

255. **G. Claude.** *Über die magnetischen Eigenschaften des Eisens bei niedriger Temperatur* (C. R. 129, p. 409—412. 1899). — Die Versuche, die an einer schmiedeeisernen Probe ballistisch angestellt wurden, ergaben, dass die Permeabilität und die Hysteresis bei + 25° und bei — 185° beiläufig konstant bleiben. Es ist übrigens eine unbedeutende Abnahme zu bemerken. Die Induktion schwankte zwischen 10000 und 15000.

F. N.

---

256. **J. A. Fleming, A. W. Ashton, H. J. Tomlinson.** *Über die magnetische Hysteresis von Kobalt* (Phil. Mag. 48, p. 271—279. 1899; Electrician 43, p. 837—839. 1899). — Der untersuchte Kobaltring hatte einen Durchmesser von 13,84 cm und einen Querschnitt von 5,23 qcm. Er enthielt 95,95 Proz. Kobalt. Nach ballistischer Methode wurden eine grössere Anzahl B.H.-Schleifen aufgenommen, die in Kurven niedergelegt sind. Für die Hysteresisverluste fand sich die Beziehung: 0,01 $B^{1,6}$. Zum Vergleich werden genau dieselben Kurven für einen ganz entsprechenden Gusseisenring angegeben. Die Magnetisirungskurven beider Körper gleichen einander in ihrem Verlaufe, der Hysteresis-

exponent entspricht demjenigen von Schmiedeeisen. Die absoluten Hysteresisbeträge sind für Kobalt wesentlich höher als für Gusseisen. F. N.

---

257. **Stevens und Dorsey.** *Die Wirkung der Magnetisirung auf die Elasticität von Stäben* (Phys. Rev. 9, p. 116—120. 1899). — Die Durchbiegung der betrachteten Stäbe, aus der sich der Elasticitätsmodul berechnete, wurde durch die Bewegung von Interferenzstreifen gemessen.

Eine Hauptschwierigkeit war die Vermeidung von erwärmenden Einflüssen. Als Resultat ergab sich: 1. der Elasticitätsmodul von Schmiedeeisen und Stahl nimmt mit der Magnetisirung zu. Letztere betrug etwa 700. 2. Bei Stahl war zwischen einer Belastung von $^1/_2$—1 kg kein Unterschied zu beobachten. Schmiedeeisen zeigte für die kleinere Belastung eine grössere Verschiebung, gleiche magnetisirende Kraft vorausgesetzt.

F. N.

---

258. **J. S. Towsend.** *Magnetisirung von Flüssigkeiten* (Phil. Trans. 187, p. 533—549. 1896). — Über die Abhandlung ist bereits nach einem Auszug referirt worden (Beibl. 20, p. 796). G. C. Sch.

259—262. *Magnetismus und molekulare Drehung* (Electrician 43, p. 410—411. 1899). — **Lord Kelvin.** *Magnetismus und molekulare Drehung* (Ibid., p. 411). — **G. F. Fitzgerald** (Ibid., p. 412). — **S. P. Thompson.** *Die Philips'sche Erscheinung* (Ibid., p. 413). — In einer in der Sitzung der Roy. Soc. of Edinburgh eingesandten Mitteilung behauptet Lord Kelvin, dass die magneto-optischen Erscheinungen zu erklären wären durch die Thatsache, dass ein elektrisch geladener Körper in Drehung versetzt wird durch die Erzeugung eines Magnetfeldes um ihn herum. Lord Kelvin gibt jetzt einige erklärende Bemerkungen und bespricht, wie nach seiner Auffassung die Drehung bestehen bleibt, auch wenn das Magnetfeld einen konstanten Wert erhalten hat. Fitzgerald bespricht die Wichtigkeit einer experimentellen Bestätigung und die Erklärung der Zeeman'schen Erscheinung durch die Drehung der Atome. — Vielleicht sind solche elektrostatische Kräfte wirksam bei einer von Philips ent-

deckten und jetzt von Thompson beschriebenen Erscheinung. Durch die Wand einer luftleeren Glaskugel stecken zwei Magnetpole, welche zugleich als Elektroden für elektrische Entladungen dienen. Nachdem die Entladungen einige Zeit ohne Magnetfeld stattgefunden haben, lässt man diese aufhören, und das Magnetfeld wird erregt. Es bildet sich dann im Raume zwischen den Polen in einer Ebene senkrecht zu den Kraftlinien ein leuchtender, lebhaft rotirender Ring, welcher einige Sekunden bestehen bleibt und allmählich verschwindet. Die Erscheinung tritt sogar 5—10 Min. nach dem Aufhören der Entladungen noch ein. Die Drehungsrichtung ändert sich mit der Richtung des Feldes. Thompson erklärt die Erscheinung durch eine Einwirkung des Magnetfeldes auf radiale elektrische Entladungen zwischen den Polen und den Wänden des Gefässes, welche durch elektrostatische Kräfte während des Entstehens des Magnetfeldes erregt werden. L. H. Siert.

---

263. **Lord Kelvin.** *Magnetismus und molekulare Rotation* (Electrician 43, p. 531—532. 1899 und Phil. Mag. 48, p. 236—239. 1899). — Der Verf. betrachtet die Induktion eines elektrischen Stroms in einem endlosen Draht, sofern in demselben ein magnetisches Feld erzeugt wird. Einen Strom C fasst er als eine Summe von Glas- und Harzelektricität, je von der Grösse $C/2$ auf.

An Stelle des Metalldrahts setzt er dann eine endlose Röhre nicht leitenden Materials, die z. B. mit Glaselektricität behaftet und mit einem inkompressiblen, nicht leitenden Fluidum gefüllt ist, welches mit der gleichen Menge Harzelektricität behaftet ist. Da das Fluidum und die Röhre gleiche und entgegengesetzte Tangentialkräfte erfahren, so werden das Fluidum und der Ring in entgegengesetzter Richtung rotiren. Auf Grund von Zeeman's neulicher Entdeckung kommt dann Lord Kelvin zu demselben Schluss, den schon Larmor ausgesprochen hat: Ein dreifach magnetischer Hauptoscillator muss fähig sein, in Bezug auf irgend welche Molekularaxe erregt zu werden, sonst würde nur eine verschwommene Verbreiterung und Verdopplung statt einer bestimmten Verdreifachung entstehen.

F. N.

---

264. ***John C. Shedd.*** *Eine Interferometerstudie der Strahlungen im magnetischen Feld. I* (Phys. Rev. 9, p. 1—19. 1899). — Den ersten Teil bildet eine geschichtliche Übersicht über das Zeeman'sche Phänomen, die darauf bezüglichen Theorien von Lorentz und Stoney und die angewandten Methoden der Untersuchung, die photographische und interferometrische; die letztgenannte Methode wird als die aussichtsvollere erkannt. Nach einer zusammenfassenden Darstellung des gegenwärtigen Standes der Frage folgt der zweite, experimentelle Teil, für den folgende zwei Aufgaben aufgestellt wurden. 1. Qualitative Analyse möglichst vieler Spektrallinien möglichst vieler verschiedener Stoffe und Klassifikation derselben nach Typen. 2. Quantitative Messung der Änderung der Wellenlänge und des Verhältnisses e/m und Klassifikation hiernach. Darauf sind beide Klassifikationen in Beziehung zu bringen.

Zu dieser umfangreichen Arbeit will der Verf. den Anfang liefern, indem er I. die Bedingungen untersucht, welche die Beobachtung der magnetischen Erscheinung beschränken, II. die Handhabung der genannten zwei Methoden vergleicht, III. den Einfluss der Temperatur und IV. möglichst viele Spektrallinien untersucht. Bezüglich des vorliegenden I. Teils kommt er zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Trennung der D-Linien einer Flamme kann bei der Temperatur der Bunsen- oder Sauerstoffgebläseflamme nur unter Maassregeln gegen spontane Umkehrung deutlich beobachtet werden. 2. Die Beobachtung ist viel befriedigender parallel dem magnetischen Feld als senkrecht dazu. 3. Man beobachtet ein zeitliches Zurückbleiben bei Erregung und Unterbrechung des Magnetismus. 4. Die Feldstärke muss mindestens 15000 C.G.S.-Einheit betragen. 5. Spektra von höherer als 2. Ordnung sind zu schwach.

R. Lg.

---

265. ***Hirschmann.*** *Centrifugenunterbrecher* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenforsch. 2, p. 187—189. 1899). — Durch eine rotirende isolirende Scheibe wird ein Quecksilberstrahl unterbrochen, weiter schaltet der Verf. vor den Kondensator einen Widerstand, um das Induktorium bei den verschiedensten Stromstärken benutzen zu können. E. W.

---

266. ***Walter.*** *Über den Wehnelt'schen Unterbrecher* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenforsch. 2, p. 181—187. 1899). — Im wesentlichen dasselbe wie in Wied. Ann. 68, p. 233. 1899 nebst einigen praktischen Winken. E. W.

---

267. ***C. S. Whitehead.*** *Über die Wirkung einer festen, leitenden Kugel in einem variablen magnetischen Feld auf die magnetische Induktion eines ausserhalb liegenden Punktes* (Phil. Mag. 48, p. 165—180. 1899). — Der Verf. gibt eine lange mathematische Entwicklung, welche Ausdrücke für die magnetische Induktion, normal und tangentiell zu der betrachteten Kugelfläche liefert, und zwar in Abhängigkeit vom Maximalstrom in dem induzirenden Kreis, von dessen Radius, vom Abstand desselben bis zur Oberfläche der Kugel bez. Platte und schliesslich von der Permeabilität, dem specifischen Widerstand der Kugel und von der Frequenz des Stroms. F. N.

---

268. ***W. Weiler.*** *Apparat für Wechselströme* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 198—200. 1899). — Der Verf. hat einen Apparat konstruirt, welcher das in dieser Zeitschrift (7, p. 1) beschriebene Influenzdrehfeld in einfacherer Form für den Unterricht darstellt. Mittels Kurbel rotirt ein Ebonitcylinder in einem passenden Glasgefäss. Der Cylinder trägt oben tiefere Eindrehungen zur Aufnahme von Schleifringen, die mit den Enden eines Metallstreifens in Verbindung stehen, welcher auf der obern und untern Grundfläche und zwei entgegengesetzten Seiten des Mantels entlang läuft. Das Glasgefäss trägt auf der Innenseite zwei voneinander isolirte Stanniolstreifen, welche zusammen $^2/_3$ der Oberfläche bedecken und mit je einem Pol einer Influenzmaschine verbunden sind; ein Stativ trägt die Bürsten, welche den elektrischen Strom fortführen. Vermehrt man die Metallstreifen des Cylinders, so kann der Apparat zur Erzeugung von z. B. Zwei- und Dreiphasenströmen dienen. Der Apparat lässt sich auch für dynamische Elektricität verwenden; er wird angefertigt von E. Leybold's Nachfolger in Köln. K. Sch.

---

269. ***A. Tauber.*** *Über die Induktion in rotirenden Körpern* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 14—17). — Das zu besprechende Problem lautet: Ein körperlicher Leiter von homogener Struktur, der die Form eines Rotationskörpers habe, rotire in einem unveränderlichen (etwa von permanenten Magneten erzeugten) Magnetfelde mit gleichförmiger Geschwindigkeit um seine Axe. Dann werden sich in diesem Körper stationäre elektrische Ströme entwickeln. Die Stärke und Richtung dieser letztern ist zu ermitteln.

Dies Problem ist für die Kugel von Hertz in seiner Dissertation gelöst worden. Die Ableitung der Differentialgleichungen des Problems aus den Maxwell'schen Gleichungen ist von Mathieu gegeben worden. Von C. Neumann rührt die Behandlung eines freilich sehr speciellen Falls her, wobei die Helmholtz'sche Theorie zu Grunde gelegt wurde.

Der Verf. hat das Problem allgemein untersucht und gefunden, dass die Differentialgleichungen desselben durch die successiven Konstruktionen gewisser harmonischer Funktionen mit vorgegebenen Randbedingungen integrirt werden können. In manchen Fällen, insbesondere bei der Kugel, vereinfacht sich die Untersuchung erheblich und kann viel kürzer gefasst werden, als bei Hertz. G. C. Sch.

---

270. ***E. H. Barton.*** *Äquivalenter Widerstand und Selbstinduktion eines Drahtes gegen eine oscillatorische Entladung* (Proc. Phys. Soc. of London 16, p. 409—419. 1899; Phil. Mag. 47, p. 433—441. 1899). — Die bezüglichen Formeln für einfache harmonische Schwingungen hat schon 1886 Lord Rayleigh als Erweiterung von Maxwell's Behandlung der Selbstinduktion eines cylindrischen Drahtes gegeben. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, die Formeln für gedämpfte Schwingungen abzuleiten. Seine Rechnungen schliessen sich eng an die seines Vorgängers an. Es findet sich für den äquivalenten Widerstand:

$$R' = R\left\{1 + \frac{1 + K^2}{12} p^2 \alpha^2 \mu^2 + \frac{K(1 + K^2)}{24} p^3 \alpha^3 \mu^3 - \frac{1 - 2K^2 - 3K^4}{180} p^4 \alpha^4 \mu^4 \dots\right\}$$

und für die äquivalente Selbstinduktion:

$$L'' = l\left\{A + \mu\left(\tfrac{1}{2} + \frac{K}{6}\,p\,\alpha\,\mu - \frac{1-3K^2}{48}\,p^2\alpha^2\mu^2 - \frac{K(1-K^2)}{45}\,p^3\alpha^3\mu^3\ldots\right)\right\},$$

wo A, l, K, p, μ, a, A bez. den Ohm'schen Widerstand, Drahtlänge, Dämpfungskonstante, Schwingungszahl in der Zeit 2π, Permeabilität, Leitfähigkeit der Einheit der Drahtlänge, eine Konstante bedeuten.

Mit $K = 0$ gehen hieraus die bekannten Formeln von Lord Rayleigh hervor. Die Vergleichung zeigt, dass sowohl Widerstand als Selbstinduktion durch die Dämpfung vergrössert werden.

Für sehr rasche Schwingungen folgt:

$$R'' = R\left(\alpha\,\mu\,p\sqrt{(1+K^2)^3}\right)^{1/2}.\cos\frac{\Theta}{2}$$

$$L'' = l\left\{A + \left(\frac{\mu\sqrt{1+K^2}}{\alpha\,p}\right)^{1/2}.\cos\frac{\Theta}{2}\right\},$$

wo Θ definirt ist durch $\operatorname{cotg}\Theta = K$ und woraus weiterhin als Spezialfälle ($K = 0$) die Lord Rayleigh'schen Hochfrequenzformeln:

$$R' = R\sqrt{\tfrac{1}{2}\,\alpha\,\mu\,p} \text{ und } L' = l\left\{A + \sqrt{\frac{\mu}{2\,\alpha\,p}}\right\}$$

hervorgehen.

Aus den letzten Formeln ergibt sich durch Division:

$$\frac{R''}{R'} = 2^{1/2}\left(1 + K^2\right)^{3/4}.\cos\frac{\Theta}{2},$$

also unabhängig von p und nur Funktion von K. Der Quotient R''/R' wächst beständig mit K. Beispielsweise beträgt dieser Quotient für $K = 0$, 1, 2, 3 bez. 1, 2,197, 4.602, 7,85.

Zum Schluss folgen noch graphische Darstellungen von Wellenzügen für $K = 1$ und $K = 3/10\,\pi$. Der letztere Wert ist durch frühere Versuche des Verf. (Beibl. 23, p. 574) veranlasst; ihm entspricht $R''/R' = 1{,}054$, womit wenigstens eine Annäherung an den beobachteten Wert gewonnen ist.

R. Lg.

---

271. ***E. H. Barton** und **W. B. Morton**. Über das Kriterium für die oscillatorische Entladung eines Condensators* (Phil. Mag. (5) 48, p. 143—147. 1899). — Bedeuten C, L, R die Kapazität, die Selbstinduktion und den Ohm'schen Widerstand eines Kondensatorkreises, so ist die bekannte Bedingung

für oscillatorische Entladung $C < 4L/R^2$, wie man aus der Gleichung

$$0 = \frac{Q}{C} + R \, . \, \frac{dQ}{dt} + L \frac{d^2Q}{dt^2}$$

findet. Nimmt man jedoch auf die Verteilung des Stroms im Draht Rücksicht, so hat man nach Maxwell und Lord Rayleigh auf der rechten Seite der Gleichung noch eine unendliche Reihe von Gliedern

$$-\frac{1}{12} R \alpha^2 \mu^2 \frac{d^3Q}{dt^3} + \frac{1}{48} R \alpha^3 \mu^3 \frac{d^4Q}{dt^4} - \ldots$$

beizufügen. Die Koeffizienten dieser Glieder sind klein, selbst für einen dicken Eisendraht ist der Koeffizient des 1. Gliedes $< R . 10^{-5}$.

Schon durch graphische Darstellung überzeugt man sich, dass der oben angebene kritische Kapazitätswert der einfachen Theorie einer oscillatorischen Entladung entspricht. Die Berechnung, die auf zwei Arten ausgeführt wird, führt zu dem Wert

$$\frac{1}{C} = \frac{R^2}{4L} \left\{ 1 - \frac{1}{24} \left(\frac{\mu l}{L} \right)^2 - \frac{1}{192} \left(\frac{\mu l}{L} \right)^3 + \frac{37}{11520} \left(\frac{\mu l}{L} \right)^4 \ldots \right\}$$

wo l die Länge des Drahtes bedeutet. Man sieht, dass dieser kritische Kapazitätswert grösser ist als der der einfachen Theorie.

R. Lg.

---

272. ***E. H. Barton* und *W. B. Morton*.** *Ergänzende Notiz zu der Abhandlung: Über das Kriterium für die oscillatorische Entladung eines Kondensators* (Phil. Mag. (5) 48, p. 148—150. 1899). — Dem oben erhaltenen Ergebnis, dass bei Rücksichtnahme auf die Stromverteilung im Draht ein Kondensator von der kritischen Kapazität $C = 4L/R^2$ sich oscillatorisch entladet, wird scheinbar widersprochen durch die bekannte Thatsache, dass für Schwingungen L kleiner, R grösser wird als für stetige Entladung. Die Erklärung liegt in der Wirkung der Dämpfung auf die Selbstinduktion L und den Widerstand R. Von Barton (vgl. zweitvorhergehendes Referat) wurde nämlich gezeigt, dass beide durch Dämpfung vergrössert werden. Genauere Untersuchung zeigt dann fernerhin, dass L stärker zunimmt als R. Da die Abnahme von L bei ungedämpften Schwingungen in der Oberflächenkonzentration des Stroms begründet ist, so liegt die Vermutung nahe, dass bei

vorhandener Dämpfung eine *Axenkonzentration* des Stroms eintritt. Diese Vermutung wird durch Aufstellung der Formel für die Stromdichte bestätigt. R. Lg.

---

273. ***E. B. Rosa.*** *Über die Ableitung der Gleichungen einer ebenen elektromagnetischen Welle* (Phys. Rev. 8, p. 282—296. 1899). — Als Ergänzung der direkten, abstrakten Ableitung der Gleichungen einer elektromagnetischen Welle und ihrer Eigenschaften aus den allgemeinen Feldgleichungen gibt der Verf. eine anschauliche Entwicklung derselben aus den zwei fundamentalen Sätzen der Maxwell'schen Theorie, welche einen tieferen physikalischen Einblick in den inneren Mechanismus der elektromagnetischen Wellen verschafft. R. Lg.

---

274. ***G. V. MacLean.*** *Geschwindigkeit elektrischer Wellen in der Luft* (Phil. Mag. (5) 48, p. 115—131. 1899). — Um dem Einwand von Sarasin und De la Rive zu entgehen werden Oscillator und Resonator in geometrischer und elektrischer Beziehung gleich gestaltet. Die Kapazitäten derselben sind die Belege von gleichen Franklin'schen Tafeln, die Selbstinduktion bringen die Zuleitungsdrähte hervor, welche in kleine, dünne Platinspiralen mit 1 mm grossen Platinkugeln endigen. Die Oscillatorkugeln hatten 4 mm Abstand; die Resonatorkugeln bildeten einen Kohärer und konnten mittels einer Schraube und der elastischen Kraft der Spiralfedern beliebig stark aneinander gedrückt werden. Nach vielen Versuchen mit Marconi- und Branly-Röhren etc. ergab sich die erwähnte Kohärerkonstruktion als allein brauchbar für Messungszwecke. In den Kohärerkreis war ein Milliampèremeter, ein passender Widerstand und ein Nebenschluss eingeschaltet. Der Resonator mit allem Zubehör war auf einem fahrbaren Gestell montirt und konnte zwischen dem Oscillator und dem 12,67 m davon entfernten metallenen Reflektor verschoben werden. Die mitgeteilten Beobachtungsreihen lassen die Knoten und Bäuche sehr deutlich erkennen. Das Gleichbleiben der primären Funken wurde durch Wasserspülung über dem Hg des Unterbrechers erzielt.

Eine eigentümliche Erscheinung war, dass das Milliampèremeter des Kohärers bereits beim Schliessen des primären

Stroms, d. h. ehe Funken übergingen, einen Ausschlag gab; beim Einsetzen des primären Funken vergrösserte sich der Ausschlag. Zweifellos ist diese Erscheinung, deren Wirkung eliminirt werden musste, elektrostatischer Art und wirft Licht auf die Erklärung der Wirkungsweise des Kohärers.

Die Schwingungsdauer des Oscillators wurde auf photographischem Wege bestimmt. Zwar waren die Funken zu klein und nicht aktinisch genug; jedoch gelang die Aufnahme an einem andern Oscillator mit 4 mal grösserer Kapazität und 100 mal grösserer Selbstinduktion, woraus nach der Formel $T = 2\pi\sqrt{LC}$ die Berechnung für den angewandten Oscillator möglich war. Aus λ und T ergab sich $V = 2{,}991 \cdot 10^{10}$ cm/sec. Den Schluss bilden Kontrolversuche mit veränderter Kapazität, Selbstinduktion und Widerstand des Oscillators oder Resonators.

R. Lg.

---

275. **Ed. Branly und G. Le Bon.** *Über die Absorption der Hertz'schen Wellen durch nichtmetallische Körper* (C. R. **128**, p. 879—882. 1899). — Die Untersuchung, welche durch die Erfahrungen der Hertz'schen Telegraphie nahe gelegt wurde, wurde in der Weise geführt, dass in einer Höhlung eines quaderförmigen Blocks aus dem betreffenden Material die Feilichtröhre samt Säule und Läutewerk untergebracht wurde. Sie erstreckte sich auf feuchten und trockenen Cement, Sandstein und Sand. Die Ergebnisse sind: Die Undurchdringlichkeit für Hertz'sche Wellen 1. hängt ab von der Natur der Stoffe, ist sehr gross bei Portlandcement, sehr klein bei Sand und Sandstein; 2. wächst mit der Dicke, so dass Cementwände von 30 cm Dicke viel weniger durchlässig sind als solche von 10 cm; 3. wird durch die Feuchtigkeit erheblich vergrössert.

R. Lg.

---

276. **E. H. Barton.** *Abschwächung elektrischer Wellen längs einer Linie von verschwindendem seitlichen Leitungsverlust* (Proc. Phys. Soc. Lond. **16**, p. 219—229. 1899). — Bereits (Beibl. **23**, p. 574) referirt nach Phil. Mag. (5) **46**, p. 296—305. 1898.

R. Lg.

---

277. **H. Rebenstorff.** *Zur Vorführung der Funkentelegraphie* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 201—203. 1899). — Der Verf. gibt zunächst die Herstellung eines Ko-

härers aus einem Glasröhrchen von 10 cm Länge, Kügelchen von zusammengedrückter Aluminiumfolie und Kupferdrähten an. Sodann beschreibt der Verf. einen Kohärer von G. Lorenz in Chemnitz, sowie Versuche mit demselben. Bei diesem Kohärer ist nur das eine Drähtchen fest eingespannt, der am andern Ende herausragende Platindraht bleibt locker; ausserdem ist zwischen dem Kohärer und dem Klöppel der Klingel ein Zwirnsfaden ausgespannt; durch diese Abänderung wird der schädliche Einfluss der bei dem Arbeiten des Läutewerks auftretenden elastischen Schwingungen beseitigt. K. Sch.

---

278. **L. Arons.** *Über die direkte Verbindung von Aluminium und Stickstoff im elektrischen Licht* (Naturw. Rundsch. 14, p. 453—454. 1899). — Mit Untersuchungen über den elektrischen Lichtbogen beschäftigt, erzeugte der Verf. den Bogen auch in Atmosphären von reinem Stickstoff, und zwar bei den verschiedensten Drucken. Auf Grund seiner Versuche glaubte derselbe zu der Ansicht berechtigt zu sein, dass die Nitridbildung bei dem Zustandekommen des Bogens von grosser Bedeutung ist — ähnlich wie die Oxydationsvorgänge bei dem Metalllichtbogen in Luft, auf die schon de la Rive im Jahre 1849 hinwies. Freilich überziehen sich bei der Mehrzahl der vom Verf. benutzten Metalle (Pt, Zn, Cu, Sn, Pb, Fe, Cd) diese nur mit äusserst feinen Anflügen oder gar nur mit „Anlassfarben“, so dass der Nachweis der Nitride nicht zu erbringen ist. Immerhin lässt der Umstand, dass namentlich bei niedern Drucken das Eisen silberglänzend wird, nachdem es bis zur Rotglut erhitzt war, die äusserst dünne Bekleidung als ein Nitrid erkennen — das Eisen bildet deren mehrere, von denen eines bisweilen eine sehr spröde „silberweisse“ Masse bildet.

Eine besonders reichliche Nitridmenge erhielt der Verf. dagegen, als der Bogen zwischen Aluminumelektroden erzeugt wurde. Der Bogen entsteht leicht und kann bequem auf 3 mm Länge gebracht werden. Die Elektroden werden stark zerfressen, bei niedern Drucken zeigt sich ein feines Funkensprühen, ähnlich dem beim Verbrennen von Eisen in Sauerstoff, bei höhern Drucken häufig eine förmliche Flamme. Wie bei den andern Metallen, bedeckt sich die Glocke, in der der Bogen brennt, mit einer sehr gleichmässigen Schicht von feinstem

Metallstaub. Dagegen sind die Elektroden mit dem grauschwarzen Nitrid bedeckt.

Im ausgesprochensten Gegensatze zum Aluminium steht das Silber; während in Luft sich der Lichtbogen zwischen Silberelektroden ausserordentlich leicht bildet, kommt er in einer Stickstoffatmosphäre kaum zu Stande — nur ganz gelegentlich konnte er bei äusserst kleinem Elektrodenabstand (0,5 mm) mit sehr starken Strömen erhalten werden. Es scheint das damit zusammenzuhängen, dass Silber und Stickstoff weniger leicht in Verbindung treten. Dem gleichen Umstande kann man die Sonderstellung des Silbers gegenüber den andern Metallen (Zn, Fe, Cu, Pt, Al) zuschreiben, die Hr. Kreusler vor kurzem bei photoelektrischen Versuchen (Beibl. 22, p. 698) fand. Die photoelektrischen Ströme wurden zwischen einer Kugelkalotte und einem Draht erzeugt; bei allen Metallen fand sich eine „Ermüdungserscheinung". Dieselbe beruht auf einer Oberflächenveränderung, die, abgesehen von der Abnahme des Stroms, dadurch bemerkbar wird, dass sich mit der Zeit der Schatten des Drahts auf der Kugelkalotte beim Anhauchen als scharfe Linie markirt. Die Erscheinung fehlte nur beim Silber. Die bei der Ausnahmestellung des Silbers naheliegende Vermutung, dass es sich um eine Oxydation der Metalloberflächen handelt, widerlegt Hr. Kreusler durch den Hinweis auf das Eintreten der Erscheinung beim Platin. Der Verf. vermutet, dass auch hier Nitridbildungen eine Rolle spielen, die beim Silber fortfallen. G. C. Sch.

---

279. ***O. Hartmann.*** *Akustische Erscheinungen am elektrischen Lichtbogen* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 369—370. 1899). — Der Verf. gibt zunächst für die von H. Th. Simon (Wied. Ann. 64, p. 233—239. 1898) beschriebenen akustischen Erscheinungen am elektrischen Flammenbogen, der sich nach diesen Versuchen sowohl zur Umwandlung akustischer Wellen in elektrische als auch elektrischer in akustische benutzen lässt, eine neue Erklärung: Jede auftreffende Luftwelle lässt die Stromfäden des Flammenbogens vibriren, die der äusseren Schichten mehr, wie die der inneren. Denkt man sich das Feld aus ringförmigen Kraftfeldern aller einzelnen Stromfäden zusammengesetzt, so ist ersichtlich, dass die vibrirenden äusseren

Stromfäden die Kraftlinien der inneren schneiden, wodurch entsprechende E.M.K. erzeugt werden. Umgekehrt erzeugen oscillatorische E.M.K. Vibrationen der Stromfäden. — Darnach beschreibt der Verf. eine Reihe weiterer akustischer Versuche am Flammenbogen, welche nach folgendem Schema angestellt werden: Der Strom des Flammenbogens geht durch die Primärspule eines Transformators. Beim Verbinden eines der beiden Sekundärdrähte unter sich, mit den Händen, der Erde, den Belegungen eines Kondensators etc. wird ein lauter Ton am Flammenbogen gehört. Die Erscheinungen werden durch Stromschwankungen und dadurch hervorgerufene Induktionsrückwirkungen des sekundären Systems erklärt. Es ist nicht gesagt, was für eine Stromquelle benutzt wurde. H. Th. S.

---

280. ***J. C. Beattie.*** *Entweichen von Elektricität aus geladenen Körpern bei mässigen Temperaturen* (Phil. Mag. (5) 48, p. 97—106. 1899). — Ein Eisenblechparallelepiped (34 cm lang, 9 cm breit und 6 cm tief) wird mit seiner Axe horizontal aufgestellt; an den Boden ist ein horizontales Blech *MM* angelötet, das ihn in zwei Hälften teilt; zwei durch ein ≻ Blech verbundene das Bleche *PP* sind in die beiden durch das horizontale Blech entstandenen Hälften eingeführt, das horizontale Stück des ≻ ist mit einem Elektrometer verbunden. *MM* besteht aus Eisen, *PP* aus Zink oder Eisen. Man erhitzt dann den Eisenkasten und ermittelt den Elektricitätsverlust des Elektrometers. Der Elektricitätsverlust ist bei gewöhnlicher Temperatur klein und ändert sich nicht beim Erhitzen auf 350°, sei es, dass das *MM* unbedeckt ist, sei es, dass es Metallschalen mit lebhaft siedendem Wasser oder Jod enthält, oder dass verschiedene Salze darauf gebracht werden; nur wenn man Kaliumbichromat und Jod, oder NaCl und Jod auf *MM* brachte, trat eine starke Zerstreuung ein. Auch $KMnO_4$, sowie MnO_2 und $KClO_3$ gaben starke Zerstreuung. Eine Erklärung der höchst komplizirten Verhältnisse und Versuchsergebnisse ist nicht gegeben. E. W.

---

281. ***W. de Nikolaieve.*** *Über die mechanischen Wirkungen der disruptiven Entladung* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 431—433. 1899). — Bringt man zwischen die Elektroden einer

Batterie von 17 grossen Leydner Flaschen einen trockenen Wattenbausch, so wird er von einem Kanal von 6 mm durchsetzt, dessen Durchmesser grösser als der Abstand der Elektroden ist. Die Watte entzündet sich nur, wenn die Elektroden sie berühren. Tränkt man die Watte mit Wasser oder mit Vaselin, so bleibt die Flüssigkeit in den kleinen Kanälen der Watte, der entstehende grosse Kanal ist grösser als bei trockener Watte. Bringt man dünne Aluminiumbleche zwischen Kartonscheiben und schaltet sie zwischen den Entlader, so entstehen im Metall Vertiefungen, die Erhöhungen im Karton entsprechen. Öffnung und Tiefe der Vertiefungen wechseln mit der Intensität der Entladung und dem Abstand zwischen Metall und Karton. Die Erscheinungen sind besonders deutlich mit Blättern aus rotem Kupfer (0,05—0,025 mm dick), in ihnen entstehen Löcher. Dies tritt auch ein, wenn man ein solches Blatt zwischen den Elektroden des Entladers anbringt, selbst wenn diese das Kupferblatt berühren. E. W.

---

282. ***J. Trowbridge und J. C. Howe.*** *Explosive Wirkungen elektrischer Entladungen* (Phil. Mag. (5) 48, p. 279—286. 1899). — Um die Stromstärke bei den Entladungen seiner grossen Batterien zu messen, verwendet Trowbridge entweder das Riess'sche Luftthermometer, oder das Kinnerley'sche Thermometer. Der Draht gerät im ersten Fall ins Glühen und in Schwingungen, die Ausschläge des Manometers gehen sehr schnell zurück, so dass man hier wohl eine explosive Wirkung hat, die die Verf. elektrostatischen Vorgängen zuschreiben. An dem Drahte treten zahlreiche Seitenentladungen auf.

Bei dem Kinnerley'schen Thermometer konnte die Funkenstrecke f bis über 80 cm vergrössert werden. Bis zu ca. 50 cm wuchs die Wirkung, d. h. der Ausschlag des Manometers, dann nahm sie wieder ab. Bildete die Funkenstrecke nebst ihren Zuleitungen einen Teil des primären Kreises eines Transformators, so wuchs bis zur Schlagweite von f bei etwa 10 cm erst die Schlagweite im sekundären Kreis und nahm dann wieder ab. Es liegt dies an der verschiedenen Art der Entladungen.

Noch sind einige Versuche über die Zahl der Entladungen eines Kondensators beschrieben, der von einer grossen Batterie

unter Einschaltung eines grossen Widerstandes geladen wird, sie dürften mit den Resultaten anderer übereinstimmen. Der Verf. schliesst: Die explosive Wirkung von elektrischen Entladungen rührt eher von einer elektrostatischen als einer Wärmewirkung her. Eine grosse Analogie besteht zwischen den Bedingungen an den Elektroden einer Funkenstrecke und denen einer Voltasäule. Dass das elektrische Feld um eine Funkenstrecke mit der Entfernung weit schneller abnimmt als das elektromagnetische rührt von einem Verbrauch von Energie durch molekulare Bewegungen her. E. W.

---

283. **R. Blondlot.** *Elektromotorische Kraft, erzeugt in einer Flamme durch magnetische Einwirkung* (C. R. **128**, p. 1497—1498. 1899). — In den Rändern einer breiten, fächerförmigen Gasflamme stecken zwei Platindrähte, welche zu einem Elektrometer führen. Wird nun ein Magnetfeld senkrecht zur Ebene der Flamme erregt, so wird eine E.M.K. angezeigt, deren Richtung mit dem Magnetfelde wechselt. Die Erklärung dieses Versuchs ist, dass die aufsteigenden Flammengase sich wie ein bewegter Leiter verhalten. L. H. Siert.

---

284. *Über die neuesten Versuche von N. Tesla mit Strömen hoher Wechselzahl* ([russ.] Journal Elektritschestwo, p. 163—166). — In der vorliegenden Notiz werden, leider ohne Quellenangabe, eine Anzahl neuerer von Tesla ersonnener Apparate, besonders einige neue Unterbrecher mit flüssigen Kontakten beschrieben und auf die praktische Anwendung einiger Versuchsergebnisse, so namentlich das Losreissen von Oberflächenpartikeln und die starke Erwärmung von Leitern durch die mächtigen Wechselströme hoher Frequenz hingewiesen. H. Pf.

---

285. **G. A. Hemsalech.** *Über die Spektren oscillirender Entladungen* (C. R. **129**, p. 285—288. 1899). — Frühere Versuche hatten dem Verf. und A. Schuster gezeigt, dass, wenn man in den äusseren Kreis einer Leydner Flasche eine Selbstinduktion schaltet, in dem Spektrum des Funkens die Luftlinien fast ganz verschwinden und nur die Metallinien bleiben. Weitere Versuche bei Lippmann ergaben, dass bei passender Wahl der Selbstinduktion gewisse Linien verschwinden, andere

an Intensität wesentlich zunehmen. Bei den Versuchen wurden drei Leydner Flaschen benutzt und Selbstinduktionen von 0,00012 bis 0,0038 Henry.

Die Erscheinungen erklären sich aus einer Herabsetzung der Temperatur bei Anwendung einer Selbstinduktion; in der That verschwinden die kurzen oder hoher Temperatur entsprechenden, die langen bleiben unverändert bez. werden lebhafter und schärfer. Manchmal erscheinen auch sonst nicht sichtbare Linien, vor allem diejenigen der Verunreinigungen.

Eine Tabelle erläutert das Verhalten beim Wismut.

Bei Wasserstoff von Atmosphärendruck treten die Hauptlinien scharf auf, bei langer Exposition einige sonst nur in Entladungsröhren sichtbare. E. W.

---

286. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Über einen Demonstrationsapparat zu lichtelektrischen Versuchen in polarisirtem Licht* (Sepab. Ohne Citat. 5 pp. 1899). — Der photoelektrische Strom in einer lichtelektrischen Vakuumzelle, deren Kathode aus der spiegelnden flüssigen Legirung von Kalium und Natrium gebildet wird, ist von dem Einfallswinkel und der Schwingungsrichtung des erregenden Lichts abhängig. Bei den frühern Versuchen verbanden die Verf. die Alkalimetallfläche mit dem negativen Pol einer galvanischen Batterie von 250 Volt Spannung, den als Anode dienenden Platindraht mit dem positiven Pol und schalteten in den Stromkreis ein sehr empfindliches Rosenthal'sches Galvanometer ein, das zur Messung der Intensität des durch die Belichtung mit polarisirtem Lichte ausgelösten photoelektrischen Stroms diente. Handelt es sich nur um Demonstration dieser Versuche vor einem grössern Zuhörerkreise, so kann man die Batterie durch eine Trockensäule und das Galvanometer durch ein Exner'sches Elektroskop ersetzen. Die Verf. beschreiben einen diesbezüglichen Apparat, mit dessen Hilfe sich folgende Versuche anstellen lassen: 1. Nachweis, dass bei schief einfallendem Strahl die Intensität des photoelektrischen Stroms ein Maximum wird, wenn die Polarisationsebene senkrecht zur Einfallsebene steht, die elektrischen Verschiebungen im Strahle also in der Einfallsebene erfolgen, dass dagegen der Strom fast ganz erlischt, sobald die Polarisationsebene mit der Einfallsebene zusammenfällt, die elektrischen

Verschiebungen also parallel der Kathode erfolgen. 2. Nachweis, dass bei gleichbleibender Lichtintensität die Stärke des photoelektrischen Stroms lediglich von der Orientirung der Lichtschwingungen abhängig ist und die periodischen Schwankungen derselben nicht etwa durch Fehler im Apparat bedingt werden. 3. Nachweis, dass wenn die elektrischen Verschiebungen im Lichtstrahl *in* der Einfallsebene erfolgen, der photoelektrische Strom in der Höhe des Einfallswinkels ein Maximum erreicht. 4. Schliesslich lässt sich noch ein interessanter Versuch mit natürlichem Licht ausführen. Trifft nämlich ein Strahl derartigen, nicht polarisirten Lichts die Kathodenfläche senkrecht, so erfolgen auch hier alle elektrischen Verschiebungen im Strahl parallel zur Kathodenfläche. Nach den Erfahrungen mit polarisirtem Licht darf also auch in diesem Fall eine nur geringe Entladung eintreten. Sobald man also den Strahl schief auf die Fläche auftreffen lässt, so müssen auch im natürlichen Licht elektrische Verschiebungen auftreten, die in der Einfallsebene verlaufen, es muss daher auch hier mit wachsendem Einfallswinkel die Stromintensität zunehmen und ein Maximum erreichen. G. C. Sch.

---

287. **F. Neesen.** *Über die Wirkung eines magnetischen Kraftfelds auf elektrische Entladungen in luftverdünnten Räumen* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 29—30). — Herr Melani hat die Ergebnisse mehrerer Versuchsreihen wiedergegeben, wonach u. a. die Übereinstimmung in der Richtung der magnetischen Kraftlinien mit der Richtung der Stromlinien bei Entladung in luftverdünnten Räumen diese Entladung bedeutend erleichtern soll, während ein Gegensatz zwischen diesen Richtungen die Entladung erschwert. Die Versuche stimmten nicht mit Erfahrungen, welche Prof. Paalzow und Neesen gemacht hatten. Es wurden daher von beiden diese Versuche in einem möglichst homogenen Feld wieder aufgenommen. Die Entladungsröhre befand sich axial zwischen den Enden zweier starker Polschuhe, oder war in eine Höhlung der letztern eingeführt.

Bei dieser Anordnung hatte im Gegensatz zu dem Ergebnis von Melani die Richtung der magnetischen Kraftlinien keinen Einfluss. Der Grund zu dem Unterschied kann vielleicht

in Unsymmetrien des magnetischen Felds gegen die Entladungsbahn bei der Anordnung von Melani liegen.

Es zeigte sich nebenbei während dieser Versuche bei besonders gestalteten Röhren die Wirkung der magnetischen Ablenkung in auffälliger Weise. Die einfache Regel, dass das Kathodenlicht sich in die durch die Kathode gehenden magnetischen Kraftlinien einstellt, ist jedenfalls in dieser Allgemeinheit nicht richtig. G. C. Sch.

---

288. **E. Bouty.** *Besitzen verdünnte Gase eine elektrolytische Leitfähigkeit?* (C. R. 129, p. 152—153. 1899). — Daraus, dass eine zwischen die zwei Platten eines Kondensators gebrachte mit verdünnten Gasen gefüllte Kugel die Kapazität bis zu einer bestimmten Potentialdifferenz nicht verändert, schliesst Bouty, dass die Gase keine elektrolytische Leitfähigkeit besitzen. Über der erwähnten Potentialdifferenz findet eine Erhöhung der Kapazität statt, und sowohl beim Laden wie beim Entladen des Kondensators tritt dann ein Leuchten des Gases auf; man soll daher nach Bouty für die Gasentladung den Ausdruck „décharge“ beibehalten. E. W.

---

289. **E. Bouty.** *Über die dielektrische Kohäsion der Gase* (C. R. **129**, p. 204—206. 1899). — Der Verf. bringt zwischen die Platten eines Kondensators (vgl. oben) eine allmählich evakuirte Kugel und bestimmt den Druck p, bei dem die Kapazität plötzlich ansteigt, sowie den zugehörigen Potentialgradienten f. Der Gradient f misst dann den Widerstand, den das Gas einem Bruch des dielektrischen Gleichgewichts entgegensetzt, oder die dielektrische Kohäsion. Man kann setzen:

$$f = A\left(1 + Bp + \frac{C}{p}\right),$$

es ist dies eine Hyperbel, deren Asymptoten die Geraden f und $A(1 + Bp)$ sind. Die dielektrische Kohäsion ist im Crookes' Vakuum sehr gross, nimmt dann ab und wächst hierauf wieder. Auf das analoge Verhalten der Entladungpotentiale ist nicht hingewiesen. Der Verf. erklärt die Erscheinung daraus, dass bei sehr grossem Abstand der Moleküle sie an den Stellen, wo sie sich befinden, die Kohäsion des Äthers herabsetzen, daher überwiegt das Glied $1/p$ bei sehr tiefen Drucken.

Nähern sie sich so sehr, dass sie aufeinander wirken können, so scheint die Kohäsion proportional ihrer Zahl vergrössert zu werden.

Bei verschiedenen Gasen ist B unabhängig von der Natur desselben, C ist unbestimmt, A wächst mit dem Molekulargewicht, es ist für H_2 $A = 1,00$, Leuchtgas $A = 1,16$, Luft $A = 1,40$, CO_2 $A = 1,55$.

Drückt man p in Millimetern Hg aus, so ist $B / C = 4,4$.

E. W.

---

290. ***P. Villard.*** *Kathodenumkehrer für induzirte Ströme* (La Nature 27, 2. Sem., p. 97—98. 1899). — Über denselben ist bereits (Beibl. 23, p. 686) berichtet. Der grossen Elektrode wird die Gestalt der Spirale gegeben. E. W.

---

291. ***M. Levy.*** *Neue Röntgenröhre* (Der Mechaniker 7, p. 166—167. 1899). — Mit der eigentlichen Röhre ist ein besonderer, kleiner Behälter verbunden, welcher ebenfalls, jedoch nicht so weit evakuirt ist wie die Röntgenröhre. Dieses Reservoir kann mit dem Raum der Röhre vermittelst eines Hahnes in Verbindung gebracht werden, der, mit einer Öffnung versehen, an der ebenfalls mit einer kapillaren Öffnung versehenen Verbindungsröhre vorbeigedreht werden kann. In dem Momente, wo die beiden Öffnungen einander gegenüberstehen, strömt aus diesem Reservoir eine gewisse Gasmenge in die Röntgenröhre selbst und erhöht, wie gewünscht, deren Gasdruck. Wird der Druck in dem Behälter so bemessen, dass durch rasches Vorbeidrehen des Hahnes bereits eine genügende Regenerirung erfolgt, so ist dieses Verfahren sehr häufig anwendbar, ohne dass der Gasinhalt des Reservoirs sich erschöpft. Hierzu kommt aber noch ein besonderer Vorteil, der eine beinahe andauernde Verwendbarkeit gestattet. Der Hahn wird nämlich, da der Ausgleichsbehälter ebenfalls ziemlich stark evakuirt ist, durch den äussern Luftdruck fest angepresst. Jedoch ist der Abschluss kein so absoluter, dass gar keine Luft von aussen in den Behälter nachströmt. Es hat sich vielmehr im Laufe der Versuche gezeigt, dass im allgemeinen eine solche Luftmenge dem Behälter von aussen zugeführt wird, dass das Ausgleichsreservoir immer genügenden Gasdruck enthält, um eine, man kann fast sagen, dauernde Regulirung, zu

gestatten. Hieraus folgt jedoch auch andererseits, dass diese Röhre thatsächlich viel gebraucht werden muss, damit der Gasdruck in derselben nicht zu hoch und demnach die Röhre zu niedrig, also „weich“ wird. G. C. Sch.

---

292. ***F. Dessauer.*** *Konstruktion eines einfachen neuen Röntgeninventariums* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen 2, p. 150—156. 1899). — Der Verf. beschreibt ein Röntgeninstrumentarium und vor allem einen Unterbrecher mit doppeltem Kontakt, beim Hin- und beim Hergang. E. W.

---

293. ***B. Walter.*** *Röntgenröhren für starke Beanspruchung* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen 2, p. 222—226. 1899). — Röntgenröhren, die mit dem Wehneltunterbrecher betrieben werden sollen, versieht der Verf. mit einer Antikathode, die aus einem Platinrohr besteht, das an seinem Ende eine ebene Platte trägt. Die Röhre wird mit Wasser gefüllt und die Antikathode dadurch gekühlt.

Der Verf. bemerkt noch, dass man in manchen Fällen vor der Primärspirale des Induktoriums nicht einen Widerstand, sondern eine Selbstinduktion vorschalten muss. E. W.

---

294. ***H. Gocht.*** *Röntgographie oder Diagraphie?!* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenforsch. 2, p. 138—139. 1899). — Der Verf. verwendet sich auf das Wärmste dafür, dass die Ausdrücke Röntgographie und Röntgoskopie benutzt werden und betont, dass das Wort Diaskopie auch in einem andern Sinne benutzt wird. E. W.

---

295. ***B. Walter.*** *Über die Natur der Röntgenstrahlen* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen 2, p. 144—150. 1899). — Nach Walter sind die X-Strahlen von Elektricität befreite Kathodenstrahlen. Als weitere Beweise führt er das Verhalten von Baryumplatincyanür gegen die X-Strahlen an, das Verhalten der photographischen Platten, die stärkere Phosphoreszenzerregung durch die Kathodenstrahlen als durch die Röntgenstrahlen, sowie die schädlichen Wirkungen auf den menschlichen Körper. E. W.

---

296. ***Keilhack.*** *Luminescenz von Mineralien unter dem Einfluss von Röntgenstrahlen* (Ztschr. deutsch. geolog. Ges. 50, p. 131. 1899; Naturw. Rundsch. 14, p. 415. 1899). — Die ausserordentliche Verschiedenheit der Intensität der Lichtemission wurde in der Weise messend verfolgt, dass die erregenden Röntgenstrahlen durch eine verschiedene messbare Zahl von Stanniolblättern hindurchgehen mussten und diejenige Zahl ermittelt wurde, bei welcher das Leuchten vollständig aufhörte. Die Leuchtkraft ist sehr verschieden, je nach dem Fundort und der an den Fundorten auftretenden Farbe. Kein Mineral der Granat-, Glimmer-, Amphibolit-, Pyroxen- und Zeolithgruppe zeigte auch nur die geringste Luminescenz, mit Ausnahme von Diopsid und Tremolit leuchtete kein magnesiahaltiges Mineral, mit Ausnahme von Autunit auch kein wasserhaltiges Mineral. Steinsalz leuchtete nach. In den meisten Fällen war das Leuchten zu schwach, als dass eine bestimmte Farbe zu sehen war. Das Krystallsystem ist ohne Einfluss, dagegen zeigen sich Beziehungen zur chemischen Zusammensetzung. G. C. Sch.

---

297. ***W. J. Russell.*** *Über das Wasserstoffsuperoxyd als die aktive Substanz, welche im Dunkeln Bilder auf photographischen Platten erzeugt* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 409—419. 1899). — Der Verf. zeigt zunächst, dass Wasserstoffsuperoxyd schon in Spuren die photographische Platte schwärzt und dass Gegenstände, welche Wasserstoffsuperoxyddampf auch nur in Spuren von sich geben, ganz dieselben Abbildungserscheinungen auf photographischen Platten hervorrufen, wie sie an so vielen Substanzen, besonders Metallen und den Terpenen beobachtet sind. Er stellt sich dann die Frage, ob die beobachteten Wirkungen in der That als Wasserstoffsuperoxydwirkungen aufzufassen sind und woher in jedem Falle dasselbe rühre. Wirksame Metalle sind nun gerade solche, welche imstande sind, Wasser zu zersetzen und in Gegenwart von Sauerstoff Wasserstoffsuperoxyd zu bilden. Der Verf. hat gezeigt, dass in der That dieser Prozess stattfindet und zwar für die verschiedenen Metalle mit einer Intensität, welche genau der Wirkung auf photographische Platten parallel geht. Ferner ergab ein Zinkstück in feuchter Luft eine viel stärkere Wirkung auf die Platte,

wie in trockner. — Was die wirksamen organischen Substanzen betrifft, so gehören sie fast ausschliesslich der Klasse der Terpene an, von denen man weiss, dass sie bei der Oxydation zum Entstehen von Wasserstoffsuperoxyd Veranlassung geben. So sind z. B. alle Stoffe, die ätherische Öle enthalten, wirksam, und zwar proportional dem Gehalte an solchen. — Des Weiteren erhebt sich die Frage, ob und wie diese Wasserstoffsuperoxydtheorie die beobachteten Thatsachen erklärt, dass die Wirkung der fraglichen „strahlenden" Substanzen Schichten gewisser Materialien zu durchdringen vermag. Versuche mit Gelatine-, Celluloid-, Guttapercha- und Hartgummifolien, sowie mit Kampherplatten zeigen, dass das Wasserstoffsuperoxyd mit Hilfe des in den Substanzen enthaltenen Wassers in dieselben hinein und durch sie hindurchdringt und dann weiterwirkt. Daher können auch alle diese Substanzen durch längere Berührung mit den wirksamen Substanzen, bez. mit Wasserstoffsuperoxyddämpfen selber wirksam gemacht werden, während das mit den undurchdringlichen Substanzen, wie z. B. Paraffin, nicht möglich ist. Schliesslich wurden auch Flüssigkeiten auf dieses Durchdringungsvermögen untersucht. Es zeigte sich, dass Äther, Äthylacetat, Chloroform, Benzin, Petroleum durchdrungen werden. Ja, dass sie dadurch, dass man sie längere Zeit mit wirksamem Zink in Berührung hielt, selber wirksam machen kann. — Alle diese Experimente zeigen übrigens, dass die Wasserstoffsuperoxydwirkung auf die photographische Platte äusserst empfindlich ist (vgl. hierzu E. von Legnyel, Wied. Ann. 66, p. 1162).

H. Th. S.

---

298. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Beobachtungen über die Eigenelektricität der atmosphärischen Niederschläge* (Terrestrial Magnetism 4, p. 15—32. 1899). — Die Abhandlung bildet die Fortsetzung früherer Arbeiten der Verf. (Beibl. **22**, p. 451; **21**, p. 659; **20**, p. 65; **18**, p. 796). Das elektrische Feld in einem angenommenen Punkt der Atmosphäre hängt während des Falls von Niederschlägen in sehr komplizirter Weise von der Eigenladung der Luft, von der der Niederschläge und endlich von der durch die Influenz der beiden vorigen auf der Erdoberfläche hervorgerufenen elektrischen Schicht ab. Indessen ist offenbar die Möglichkeit vorhanden, wenigstens die eine der ebengenannten, die Feldintensität bestimmenden Ursachen aus ihrem Verband mit den übrigen

loszulösen, indem man die Niederschläge in einem isolirten Gefäss auffängt und ihren elektrischen Zustand für sich bestimmt. Zu dem Zweck messen die Verf. die Intensität der elektrischen Kraft an einem festen Punkt über der Erde, der möglichst nahe dem Behälter liegt, in dem die Niederschläge aufgefangen werden, und gleichzeitig die Elektricitätsmengen, die in der Zeiteinheit durch die Niederschläge dem Erdboden an dieser Stelle zugeführt werden. In Betreff des benutzten Apparats muss auf das Original verwiesen werden. Die Beobachtungen wurden graphisch dargestellt durch Kurven, deren Abscissen der Zeit entsprechen, deren Ordinaten der zusammenhängend gezeichneten Kurve, dem gemessenen Potentialgefälle proportional sind; die Ordinaten der punktirten Kurven geben die am Quadrantelektrometer beobachteten Ausschläge wieder, welche von der elektrischen Ladung der Niederschläge herrühren. Es ergab sich als erstes Resultat, dass die Niederschläge ganz erhebliche Elektricitätsmengen, positiver und negativer Art, mit sich führen können, insofern sie öfters dem aus Auffangeschale, Drahtleitung und Elektrometer bestehenden Systeme ein Potential von mehreren Hundert Volt, für eine Zeitdauer von 5′ berechnet (in einem Fall über — 1000), erteilten. Dabei stimmt das Vorzeichen der Niederschlagselektricität mit dem des in unmittelbarer Nähe gemessenen Potentialgefälls in den meisten Fällen nicht überein, es sind vielmehr sehr häufig die beiden Kurven auf entgegengesetzten Seiten der Abscissenaxe gelegen.

Der Gegensatz zwischen dem Vorzeichen der Niederschlagselektricität und dem des gleichzeitig beobachteten Potentialgefälls würde zu dem Schluss nötigen, dass das durch die erstere an der Erdoberfläche induzirte Feld in den meisten Fällen von einem andern entgegengesetzten überwogen wird. Man hätte sich zu denken, dass mit dem Niederschlagsfall ein elektromotorischer Vorgang verbunden ist; indem die *eine* Elektricitätsart durch die Niederschläge zur Erde geführt wird, entsteht in der Luft oder den Wolken ein stets wachsender Überschuss der entgegengesetzten.

Das Vorzeichen des elektrischen Felds ist während des Niederschlagsfalls besonders häufig negativ, doch kommen auch anhaltende und hohe positive Werte vor. Das Vorherrschen

der negativen ist ohne Zweifel, der von Lenard näher erforschten Wasserfallelektricität zuzuschreiben, d. h. auf die negative Elektrisirung der Luft am Erdboden durch die zerspritzenden Regentropfen zurückzuführen.

Wegen weiterer Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. G. C. Sch.

---

299. ***R. W. Wood.*** *Dunkle Blitze* (Science (2) **10**, p. 337—339. 1899). — Manchmal erscheinen auf Bildern, die während Gewittern aufgenommen sind, dunkle Blitze, d. h. dunkle Linien, die sich auf dem helleren Grunde abheben, dieser letztere ist durch den Blitz erleuchtet. Wood glaubt die Erscheinung dadurch erklären zu können, dass die dunklen Blitze von schwachen Entladungen herrühren, die die Gase auf ihrer Bahn dissociiren und dass diese dissociirten Gase ein grosses Absorptionsvermögen für die vom Hauptblitz ausgehenden ultravioletten und violetten Strahlen besitzen. E. W.

---

300. *Die Nernst'sche Glühlampe* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 355—356. 1899). — Ein Bericht über den Vortrag, welche Prof. Nernst am 9. Mai 1899 in Berlin über seine Lampe gehalten hat: Stäbchen aus Leitern zweiter Klasse, z. B. Magnesiumoxyd, werden zu Leitern, wenn man sie auf hohe Temperaturen bringt und werden dann vom Strome selbst unter geeigneten Bedingungen dauernd in Weissglut gehalten. Es kann sowohl Gleich- wie Wechselstrom verwendet werden und zwar können die Lampen für jede Spannung hergestellt werden. Bei Gleichstrom findet eine wahrnehmbare Elektrolyse nicht statt. — Es ist nötig, die Stäbchen vorzuwärmen. Das geschieht entweder mit einem Streichholz oder einer Spiritusflamme, oder in den teuereren Lampen z. B. durch den elektrischen Strom, der einen geeigneten Glühkörper unter dem Stiftchen erhitzt. Sobald der Strom durch den Lampenstift geht, so wird der Vorwärmestrom selbsthätig ausgeschaltet. — Die Brenndauer einer Nernst'schen Lampe ist ca. 300 Stunden. Dann wird das Stiftchen krystallinisch und brüchig und muss erneuert werden. Die Erneuerungskosten sind sehr gering. Mit der Nernstlampe ergibt 1 PS. etwa 480 Hefnerkerzen; mit der alten Glühlampe 240. H. Th. S.

---

301. ***G. Dettmar.*** *Reibungsverluste elektrischer Maschinen* (L'éclair. électr. 20, p. 133—141. 1899). — Es ist dies ein Auszug aus dem gleich benannten Artikel der Elektrotechn. Ztschr. p. 380. 1899. Es werden folgende drei Gesetze angegeben: Bei konstanter Temperatur wächst der Reibungskoeffizient proportional der Quadratwurzel aus der Wellengeschwindigkeit und die Reibungsarbeit mit der 1,5. Potenz dieser Geschwindigkeit. 2. Bei konstanter Temperatur und Geschwindigkeit ist der Reibungskoeffizient umgekehrt proportional der specifischen Pressung, so dass innerhalb bestimmter Grenzen die Reibungsarbeit unabhängig von dieser Pressung ist. 3. Bei konstanter specifischer Pressung und konstanter Wellengeschwindigkeit sind Reibungskoeffizient und Reibungsarbeit umgekehrt proportional der Lagertemperatur. Anschliessend entwickelt der Verf. Formeln zur Berechnung der Reibungsverluste. F. N.

---

302. ***Mouton.*** *Galvanotropismus* (Naturw. Rundsch. 14, p. 427—428. 1899). — Wenn man einen schmalen elektrischen Strom durch eine Paramecien enthaltende Flüssigkeit schickt, so ordnen sich diese Infusorien und sammeln sich dann an der Kathode an. Diese von Verworn entdeckte und Galvanotropismus genannte Erscheinung konnte entweder durch eine direkte Wirkung des Stroms veranlasst sein oder durch Zersetzungsprodukte. Um dies zu entscheiden stellte sich der Verf. einen 30 cm langen und 3 mm breiten Trog aus zusammengekitteten Glasstreifen her, umgab einen Teil desselben mit Stanniolpapier, welches die eine Elektrode $\alpha B \alpha$ bildete, während die andere A ebenfalls aus Stanniol bestand.



War A Kathode, so sammelten sich die Infusorien hier an; bei Umkehrung des Stroms stürzten sie nach B; sowie sie aber den Punkt α überschritten hatten, hörte die gerichtete Bewegung auf. Bei Umkehrung des Stroms wurden die innerhalb des Metallstreifens befindlichen Infusorien nicht beeinflusst, aber die in der Nähe von α wurden gerichtet und schwammen nach A. Hieraus schliesst der Verf. auf eine direkte Stromwirkung.

G. C. Sch.

---

303. ***H. Euler.*** *Über den Einfluss der Elektricität auf Pflanzen. I.* (Öfversigt K. Vetens. Akad. Förh. 56, p. 609—629. 1899). — Die elektrischen Vorgänge in der Atmosphäre ändern den Gehalt eines bakterienfreien Wassers an gelösten Gasen nur unwesentlich. Da auch andere physikalische Einflüsse nicht angenommen werden können (die elektrischen Stromlinien dringen nicht in das Wasser ein), so dürfte die Luftelektricität auf die in Wasser oder in feuchten Leitern befindlichen Pflanzen oder Pflanzenteile keine direkte Wirkung ausüben. Das gleiche gilt von analogen elektrischen Entladungen. Dieses Ergebnis ist wichtig für weitere Versuche über den Einfluss der Eektricität auf teilweise von der Atmosphäre umgebene Pflanzen. Es kann dann, falls nicht durch Bakterien ein Effekt vermittelt wird, von einer Wirkung auf die nicht in der Atmosphäre befindlichen Teile bei der Diskussion der Resultate abgesehen werden. G. C. Sch.

---

304. ***P. S. Wedell-Wedellsborg.*** *Antwort an Hrn. Anton Scheye* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 494—496. 1899). — Aus der Maxwell'schen Elektricitätslehre folgt der Satz: Ein stationärer Strom erzeugt in seiner Umgebung zwei Kraftfelder, ein magnetisches und ein elektrisches; das erste wird durch die Stromstärke, das letzte durch die E.M.K. bestimmt — und der Strom ruft an der Leiteroberfläche keine statische Ladung hervor. Aus diesem Satze hat der Verf. (Beibl. 22, p. 164) eine in Praxis nicht bekannte Art von Induktionserscheinungen abgeleitet. Hr. Anton Scheye hat dazu bemerkt (Beibl. 22, p. 711), dass das elektrische Feld eines Stromes im allgemeinen zu schwach ist, um gemessen zu werden. Hierzu antwortet der Verf., dass man beliebig viele elektrische Stromfelder superponiren und dadurch die Wirkung beliebig steigern könnte, wenn obiger Satz richtig wäre. J. J. Thomson schreibt an der citirten Stelle, dass ein stationärer Strom durch einen langen cylindrischen Leiter von endlichem Querschnitt fliessen kann, ohne eine oberflächliche Ladung hervorzurufen: über den Querschnitt ist nichts vorausgesetzt, als dass er endlich ist; wir können annehmen, dass er aus zwei gleichen Hälften bestehe; es ist also nach J. J. Thomson möglich, dass zwei gleiche parallele Drähte, von gleichen Strömen durchflossen,

ein elektrostatisches Feld hervorrufen, dessen Potentialgefälle ausserhalb und innerhalb der Leiter gleich gross und gleich gerichtet ist, während keine oberflächlichen Ladungen sich an den Leitern befinden: nun können wir aber auch diese Ströme als voneinander unabhängig betrachten: ihre Stromfelder müssen sich superponiren, die elektrischen so gut wie die magnetischen. Dass die magnetischen Stromfelder sich superponiren, unterliegt keinem Zwefel — was wird aber geschehen, wenn die elektrischen Stromfelder sich superponiren, ohne oberflächliche Ladungen an den beiden Drähten hervorzurufen? Die Feldintensitäten sowohl innerhalb wie ausserhalb der Leiteroberflächen werden sich einfach addiren, — also würde auch die Stromstärke in jedem Draht grösser sein, als wenn der andere Draht nicht da wäre —, was gegen die Erfahrung streitet.

Der Verf. führt noch weiter aus, dass die Maxwell'sche Lehre von den Feldern elektrischer Ströme überall zu Widersprüchen führt. Die Ätherauffassung Maxwell's war übrigens im voraus von Faraday verworfen, da es unlogisch sei, zwei verschiedene und doch qualitativ ähnliche Stoffe Äther und Materie anzunehmen, wie es Maxwell thut, indem er annimmt, dass der Äther sich unabhängig vom Stoff bewegen kann. Nach Faraday's Auffassung bewegt sich die Lichtwelle mit der Lichtquelle, sich gleichzeitig in deren Felde fortpflanzend, was besser mit den Versuchen stimmt, als die Maxwell'sche Theorie. Auch Lord Rayleigh hat kürzlich auf einen inneren Widerspruch der Maxwell'schen Theorie hingewiesen (Beibl. 22, p. 387).

G. C. Sch.

Geschichte etc.

305. ***H. Suter.*** *Die Kreisquadratur des Ibn El Haitam. Zum ersten Mal nach den Manuskripten der königl. Bibliothek in Berlin und des Vatikans herausgegeben und übersetzt* (Ztschr. f. Math. u. Phys. 44, Hist. Abteil, p. 33—47. 1899). — Jede Arbeit von Ibn El Haitam bietet bei der grossen Bedeutung die er für die Physiker gehabt hat ein besonders historisches Interesse und wenn auch die Resultate der vorliegenden nicht

besonders gross sind, so lehrt sie doch die Art der Arbeiten des Verf. Eine nach den arabischen Quellen gegebene Biographie ist vorausgeschickt. E. W.

---

306. ***F. Kohlrausch.*** *Gustav Wiedemann. Nachruf* (Verhandl. d. Deutsch. physikal. Ges. 1. 15 pp. 1899). — Der Nachruf enthält eine eingehende Würdigung der Leistungen von G. Wiedemann unter Berücksichtigung der Zeiten, in denen die einzelnen Arbeiten und vor allem der Galvanismus entstand; nur dadurch ist es möglich, die Leistungen des Verstorbenen richtig zu würdigen. G. C. Sch.

---

307 u. 308. ***F. Klein.*** *Über Aufgabe und Methode des mathematischen Hochschulunterrichts an den Universitäten* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 19–20; Jahresber. Deutsch. Math. Vereinigung 7, p. 127—138. 1899). — ***A. Pringsheim.*** *Zur Frage der Universitätsvorlesungen über Infinitesimalrechnung* (Jahresber. Deutsch. Math. Vereinigung 7, p. 138–145. 1899). — Der Vortr. entwickelt ausführlich seine Ansichten über den mathematischen Universitätsunterricht. Es wird betont, dass dieser nicht mit abstrakten Definitionen beginnen sollte, sondern dass, unter Benutzung und weiterer Ausbildung der Raumanschauung, zunächst Interesse und Verständnis für die Fragestellungen bei den Studirenden geweckt und diese in den Stand gesetzt werden sollten, die erworbenen Kenntnisse in selbständiger Bethätigung zu verwerten. Aus diesem Grund müssen die Universitäten ihren Besuchern auch sehr viel mehr, als es bisher geschieht, Gelegenheit geben, von den Anwendungen der Mathematik Kenntnis zu nehmen; es kommen hierbei namentlich darstellende Geometrie, technische Mechanik, Geodäsie bis zu den Anfängen der höhern Theorien, Ausgleichsrechnung, überhaupt Wahrscheinlichkeitsrechnung, in Betracht. Durch zweckmässige Examensbestimmungen lässt sich sehr wohl erreichen, dass zu solchen Studien ebensowohl ausreichende Zeit vorhanden ist wie für die unabweisbare abstrakte Grundlegung und Vertiefung.

An die pädagogischen Erörterungen knüpft der Vortr. eine kurze wissenschaftliche Kritik des Pringsheim'schen Stand-

punkts (siehe unten) und führt dabei namentlich aus, dass zur Erklärung der Naturvorgänge nicht die heutige Präzisionsmathematik, sondern eine Mathematik derjenigen Beziehungen gebraucht wird, die mit begrenzter Genauigkeit statthaben.

In der zweiten Abhandlung präzisirt Pringsheim seinen Standpunkt. Die Frage beschränkt sich ausschliesslich darauf, wie gewissen genau bezeichneten Universitätsvorlesungen, die für ein durchweg aus Nichttechnikern zusammengesetztes Publikum bestimmt sind, eine geeignete Grundlage geschaffen werden könne. Der Verf. befürwortet hierzu die arithmetische Einführungsmethode, wobei die geometrische Anschauung selbstverständlich nicht zurückgedrängt werden darf. Schon in den einführenden Vorlesungen über höhere Analysis müssen die unentbehrlichen Fundamentalbegriffe gründlich erörtert werden. Wenn dadurch diejenigen, welche nicht genügende elementare Vorkenntnisse, mathematische Begabung und Ausdauer besitzen, gleich in den Anfangsvorlesungen abgeschreckt werden, so ist das nur als ein Glück zu bezeichnen. Der Verf. schliesst seine Abhandlung folgendermassen: „Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die vorstehenden Ausführungen in keiner Weise die Prätension erheben, Hrn. Klein's pädagogische Prinzipien förmlich bekämpfen oder gar widerlegen zu wollen. Eine Aufstellung irgend welcher bindenden Unterrichtsnormen halte ich überhaupt von vornherein für ausgeschlossen“. Die Lektüre der beiden überaus interessanten und pädagogisch wichtigen Abhandlungen kann jedem empfohlen werden.

G. C. Sch.

---

309. ***F. Klein.*** *Universität und technische Hochschule* (Jahresber. Deutsch. Mathemat.-Vereinig. 7, p. 39—50. 1899. Vortrag geh. in der 70. Versamml. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898). — Aus dem grossen Kreise derjenigen, welche die technische Hochschule mit Fug und Recht besuchen, soll eine kleinere Zahl wesentlich weiter gefördert werden als die Gesamtheit, damit sie Führer auf dem Gebiet wissenschaftlichen Fortschritts werden. Ferner verlangt der Verf. eine durchgreifende Erweiterung der Universitäten nach der technischen Seite hin. Da der Vortrag durch die Tagespresse überall verbreitet ist, so wird dieses genügen. G. C. Sch.

---

310. ***H. Schotten.*** *Über die Wechselbeziehung zwischen Universität und höhern Schulen auf dem Gebiet der Mathematik* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 20—21; Jahresber. Deutsch. Math. Ver. 7, p. 146—147. 1899). — Der Vortragende hat die Vorlesungsverzeichnisse der Universität Halle, soweit sie auf der Universitätsbibliothek vorhanden sind (seit 1753), durchstudirt und macht Mitteilungen über die Themata der angekündigten Vorlesungen auf mathematischem Gebiet, sowie über die Art, wie die Vorlesungen gehalten wurden, soweit dies aus den Ankündigungen ersichtlich ist. Man kann daraus ersehen, dass die Art der Darbietung im Vergleich zu frühern Zeiten sich sehr wesentlich geändert hat, dass aber auch eine Reihe von Gebieten, die früher gepflegt worden sind, nicht mehr die wünschenswerte Berücksichtigung erfährt: so fehlen jetzt gänzlich Vorlesungen über Elementarmathematik, über Geschichte und Methodik der Mathematik, sowie auch allgemeinere Vorlesungen für Studirende andrer Fakultäten.

Der Vortr. wünscht ferner einen engern Zusammenhang dessen, was auf der Universität geboten wird, mit dem, was die Hörer von den Schulen mitbringen, und bittet, auch auf den Universitäten Interesse für Elementarmathematik zu pflegen.

G. C. Sch.

---

311. ***L. Boltzmann.*** *Über die Entwicklung der Methoden der theoretischen Physik in neuerer Zeit* (Naturwiss. Rundsch. 14, p. 493—498, 505—508, 517—520. 1899). — In meisterhafter Weise gibt Boltzmann einen Überblick über die verschiedenen Strömungen und Richtungen, die in der theoretischen Physik sich geltend gemacht haben, und wägt ihre Bedeutung in strengster Objektivität gegeneinander ab; er ist dabei auch in keiner Weise blind gegen die Mängel der von ihm vertretenen Anschauungsweise und der Vorzüge der von ihm bekämpften Vorstellungen. — Die Rede dürfte nach jeder Richtung klärend und versöhnend wirken.

E. W.

---

312. ***W. Hittorf.*** *Die anorganische Chemie und ihre Pflege* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 27—33. 1899). — Es wird die Bedeutung der anorganischen Chemie geschildert und der Antrag auf Gründung von ordentlichen Professuren für an-

organische Chemie und von anorganischen, bez. physikalisch-chemischen Laboratorien nach einer längeren Debatte einstimmig angenommen. G. C. Sch

---

313. ***O. Lohse.*** *Über Asbestfilter* (Chem. Ber. 32, p. 2142—2146. 1899). — Das neue vom Verf. konstruirte Röhrchen ist ein Stück Glasrohr von der Dicke eines Verbrennungsrohrs, welches an einem Ende rund zugeschmolzen und mit einem Siebkranz von Löchern versehen ist. In dasselbe kommt ein Asbestpolster. Das andere Ende des Rohrs ist kropfartig erweitert, sein Rand rund geschmolzen. Die Länge des Röhrchens beträgt 12 cm, der lichte Durchmesser 15 mm, der lichte Durchmesser des Kropfs 20 mm. Der Lochkranz besteht aus sieben Löchern, die sorgfältig hergestellt werden, so dass man die Röhrchen stark erhitzen kann, ohne dass sie springen. Der Kropf dient als Trichter und zugleich als Widerlager beim Einhängen in ein Exsiccatorgestell. Der Verf. beschreibt noch einen praktischen Exsiccator. G. C. Sch.

Bücher.

314. ***E. Beckmann und Th. Paul.*** *Das neubegründete Laboratorium für angewandte Chemie an der Universität Leipzig* (VI u. 62 pp. Berlin, J. Springer, 1899). — Die ersten 23 Seiten bringen eine Wiedergabe der von Prof. Beckmann bei Übernahme der neugeschaffenen Professur für angewandte Chemie gehaltenen Antrittsvorlesung: Entwicklung und Aufgaben der angewandten Chemie. Der zweite Teil bringt die Beschreibung des neubegründeten Instituts. Es wurden diesem die Räume des frühern physikalisch-chemischen Instituts, das ja jetzt in einen modernen Neubau übergesiedelt ist, überwiesen. Bei Umwandlung dieses Instituts für die Zwecke der angewandten Chemie ist thunlichst darauf Rücksicht genommen, die einzelnen Räume zu ähnlichen Zwecken wie früher zu verwenden.

Der Beschreibung des Instituts, von dem auch ein Grundriss beigefügt ist, ist folgender Gesamtplan zu Grunde gelegt: Beamtenpersonal — Allgemeine Einrichtungen — Räume für

allgemeine Zwecke — Laboratorium und Sprechzimmer des Direktors — Chemische Abteilung — Medizinisch-pharmazeutische Abteilung — Räume für besondere Arbeiten — Hörsaal mit Nebenräumen. Rud.

---

315. ***A. Broca.*** *La Télégraphie sans fils* (VII u. 292 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — Der Verf. gibt eine Übersicht über den derzeitigen Stand der Telegraphie ohne Draht, wobei er zunächst die nötigen Grundbegriffe etc. vorausschickt; dabei ist auch manches Fernerliegende, wie Farbenphotographie, Zeeman'sches Phänomen etc., mit hineingezogen. E. W.

---

316. ***Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften. Erster Teil: Reine Mathematik, herausgegeben von H. Burkhardt und W. Fr. Meyer. Band I. Arithmetik und Algebra, redigirt von W. Fr. Meyer*** (Heft 3, p. 225—352. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Die Lieferung behandelt: Die rationalen Funktionen einer Veränderlichen, diejenigen mehrerer Veränderlichen von E. Netto. Arithmetische Theorie algebraischer Grössen von G. Landsberg. Invariantentheorie von W. F. Meyer. E. W.

---

317. ***Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Band II, Teil 1. Reine Mathematik, herausgegeben von H. Burkhardt und W. Fr. Meyer. II. Band. Analysis, redigirt von H. Burkhardt*** (Heft 1, p. 1—160. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Die vorliegende Lieferung aus der Encyklopädie dürfte für den Physiker von besonderer Bedeutung sein. Sie enthält Grundlagen der allgemeinen Funktionstheorie von A. Pringsheim, Differential- und Integralrechnung von A. Voss und Bestimmte Integrale von G. Brunel. E. W.

---

318. ***Encyklopädie der Naturwissenschaften. 3. Abteilung. 46.—48. Lieferung enthält Handwörterbuch der Astronomie*** (III. Bd. 1. Abteil., p. 273—496; III. Bd. 2. Abteil., p. 1—112. Breslau, E. Trewendt, 1898/99). — Die Lieferungen enthalten die Artikel: III. Bd. I. Abteil.: „Mond“, „Multiplikationskreis“, „Niveau, Niveauprüfer“, „Nonius, Ablesemikroskop“, „Nutation“, „Ort; mittlerer, wahrer, scheinbarer“ von N. Herz. —

„Parallaxe“ von H. Kobold. — „Passageninstrument“, „Persönliche Gleichung“, „Planeten“ von N. Herz. — „Polhöhe und Polhöhenbestimmung“ von W. Valentiner. — III. Bd. 2. Abteil.: „Präzession“, „Prismenkreis und Sextant“, „Quadrant, Mauerquadrant“ von N. Herz. — „Rectascensionsbestimmung“, „Registrirapparate“ von W. Valentiner. — „Scintillation“ von E. Gerland. — „Sonne“ von N. Herz. — „Eigenbewegung des Sonnensystems“ von Kobold. — „Sternbilder“ von W. Valentiner. — Von besonderem Interesse sind die auf Mond, Planeten und Sonne bezüglichen Aufsätze, da bei ihnen auch das Astrophysikalische eingehend behandelt ist. E. W.

---

319. **H. Helmholtz.** *Populäre Vorträge. Ins Russische übersetzt von den Studentinnen der höheren weiblichen Kurse unter der Redaktion von O. D. Chwolson und S. J. Tereschin. Teil II. Zweite Auflage* (183 pp. 1 Rbl. St. Petersburg, K. L. Ricker, 1899). — Der vorliegende, gut ausgestattete Band enthält die folgenden Abhandlungen: Über das Sehen des Menschen; die neueren Fortschritte in der Theorie des Sehens; Wirbelstürme und Gewitter; über die Entstehung des Planetensystems. H. Pf.

---

320. **Ch. Huygens.** *Oeuvres complètes publiées par la société Hollandaise des sciences. Tome huitième. Correspondance 1676—1684* (629 pp. La Haye, M. Nijhoff, 1899). — Ein Hinweis auf das Erscheinen eines weiteren Bandes der so wichtigen Publikation der Huygens'schen Werke und seiner Korrespondenz muss genügen. E. W.

---

321. **J. Jamin.** *Cours de Physique de l'école polytechnique. Deuxième supplement par M. Bouty. Progrès de l'électricité (Oscillations hertziennes. Rayons cathodiques et rayons X)* (213 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — In diesem Nachtrag zu dem grossen Lehrbuch der Physik von Jamin sind eine Reihe der Fortschritte auf elektrischem Gebiete besprochen und zwar betreffend die Apparate und Methoden zu Messungen, das System der Einheiten, Elektrolyte und Dielektrika, Magnetismus, Wechselströme und Motoren mit Wechselströmen, Hochfrequenzströme, Fortpflanzungsgeschwindigkeit

von instantanen Störungen, vor allem aber die neueren Forschungen auf dem Gebiet der Hertz'schen Schwingungen, der disruptiven Entladungen, der Kathoden- und Röntgenstrahlen. Die zusammenfassende Darstellung der letzteren Gebiete ist von besonderem Werte. E. W.

---

322. **M. A. Korotkewitsch.** *Sammlung von Aufgaben zur Physik und Geometrie nebst Lösungen* ([russ.] 97 pp. 1 Rbl. St. Petersburg, Verlag von W. L. Lebedew). — Der Zudrang zu den höheren technischen Lehranstalten Russlands ist seit Jahren ein so bedeutender, dass keineswegs die Absolventen der entsprechenden Mittelschulen auf ihr Diplom hin Aufnahme finden können, letztere vielmehr von einem besonderen Konkurrenzexamen abhängig gemacht werden muss. Die vorliegende Sammlung bringt nun 120 physikalische und 97 geometrische Aufgaben, die bei solcher Gelegenheit den Wettbewerbern bei ihrer Aufnahme ins St. Petersburger technologische Institut, das Institut der Wegebau-Ingenieure und in andere ähnliche Anstalten vorgelegt worden sind. Die Aufgaben sind stofflich geordnet. Was insbesondere die physikalischen Aufgaben anlangt, so sind sie meist sehr elementar, keineswegs originell und beziehen sich auf einen nur kleinen Teil der Physik. Die Formulirung einiger Aufgaben kann leicht zu Missverständnissen Anlass geben. Die beigefügten Lösungen kann man dabei wohl nur als Anleitungen zur Lösung bezeichnen. Der Preis für die kleine Sammlung ist recht hoch. H. Pf.

---

323. **R. Ed. Liesegang.** *Photographische Chemie* (2. Aufl. 172 pp. Düsseldorf. 1899). — Es sei auf das Neuerscheinen dieses nützlichen Büchleins des rührigen Verf. hingewiesen, welches, ohne chemische Vorkenntnisse vorauszusetzen, die wissenschaftlichen Anschauungen über die Chemie des photographischen Prozesses „allgemeinverständlich" darstellt. H. Th. S.

---

324. **L. Lorenz.** *Oeuvres scientifiques, revues et annotées par H. Valentiner. Tome second, première fascicule* (315 pp. Copenhague, Lehmann et Stage, 1899). — Der Band enthält unter andern die Arbeit über die absolute Ohmbestimmung.

Bisher nur dänisch publizirt war eine Abhandlung über die elektrische und thermische Leitfähigkeit der Metalle. E. W.

---

325. ***Ch. Maurain.*** *Der Magnetismus des Eisens* (100 pp. Paris, Carré & Naud). — Die Brochüre gibt in 6 Kapiteln die allgemeinen magnetischen Erscheinungen, im besonderen diejenigen von Schmiedeeisen, Stahl und Gusseisen, bespricht den Einfluss der Zeit auf die Magnetisirung, die Ummagnetisirungsverluste und den Einfluss der Temperatur, im letzten Kapitel behandelt der Verf. die Theorie des Magnetismus. F. N.

---

326. ***R. Meyer.*** *Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie unter Mitwirkung von H. Beckurts, C. A. Bischoff, E. F. Dürre, J. M. Eder, P. Friedländer, C. Häussermann, F. W. Küster, J. Lewkowitsch, M. Märcker, F. Röhrmann, K. Seubert. XIII. Jahrgang 1898* (XII u. 540 pp. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899). — Wie in den vorhergehenden Jahren gibt der vorliegende Band eine gute Übersicht über die wichtigsten 1898 erschienenen Arbeiten. Die Anordnung und der Umfang sind dieselben geblieben. Den Physiker wird hauptsächlich das von Eder und Valenta bearbeitete Kapitel über „Photographie“, der von K. Seubert verfasste Abschnitt über „Anorganische Chemie“ und die „Physikalische Chemie“ von F. W. Küster interessiren. G. C. Sch.

---

327 u. 328. ***E. Milde.*** *Über Aluminium und seine Verwendung* (Sammlung Chem. und chem.-techn. Vorträge 4, 5 Heft, p. 171—202). — ***F. B. Ahrens.*** *Das Acetylen in der Technik* (Ibid., Heft 6, p. 203—254; Stuttgart, F. Enke, 1899). — In der ersten dieser beiden mit vielen Abbildungen versehenen Abhandlungen schildert der Verf. ausführlich die Fabrikanlage in Schaffhausen und darauf die mannichfachen Anwendungen, welche das Aluminium in der Technik gefunden hat. In dem zweiten Vortrag wird zunächst die Darstellung des Carbids auseinandergesetzt und die vielen zur Beleuchtung mit Acetylen dienenden Apparate beschrieben. G. C. Sch.

---

329. ***J. Livingston R. Morgan.*** *The Elements of physical Chemistry* (VIII u. 299 pp. New-York, John Wiley & Sons; London, Chapmann & Hall, 1899). — Die Art der Darstellung des Verf. ist ansprechend und sachgemäss, die Auswahl des Stoffs aber lässt manches Wünschenswerte vermissen. Nach seinen eigenen Worten beabsichtigte der Verf., die Elemente des gesamten Gebiets der physikalischen Chemie zugleich mit den wichtigen Anwendungen derselben auf die andern Zweige der Chemie darzustellen. Dabei behandelt er aber verschiedene Kapitel, die sich in fast jeder physikalischen Chemie finden, gar nicht. So findet sich in diesem Buche nichts Näheres über die Drehung der Polarisationsebene des Lichts, ebensowenig über deren magnetische Drehung. Die Photochemie ist fast gar nicht berücksichtigt, vor allem aber wird man die Wiedergabe des periodischen Systems der Elemente und ein Eingehen auf dasselbe vermissen.

Dies ist um so auffälliger, als der Verf. im Vorwort selbst hervorhebt, dass er im allgemeinen einen Anspruch auf Originalität nicht erhebe, und dass er bei der Darstellung des grössern Teils des Buchs die Werke von Ostwald und Nernst reichlich benutzt habe.

Der Elektrochemie ist eine eingehende Behandlung zu teil geworden. Rud.

---

330. ***Ch. Moureu.*** *Détermination des poids moléculaires (constantes physiques utilisées)* (gr. 8°. 153 pp., Paris, G. Carré & C. Naud, 1899). — Der Verf. behandelt in äusserst klarer und kritischer Weise die verschiedenen physikalischen Methoden zur Bestimmung der Molekulargewichte der Körper nebst den daraus sich ergebenden Folgerungen, wobei, da das Buch hauptsächlich für den Chemiker bestimmt ist, wiewohl es auch für den Physiker von grossem Interesse ist, die für den Chemiker wichtigsten Methoden ausführlicher, die übrigen etwas kürzer und zum Teil nur ihrem Prinzip nach dargestellt werden. Nacheinander werden der gasförmige Zustand, der Lösungszustand, der kritische und der flüssige Zustand erörtert. Besonders eingehend wird der Lösungszustand betrachtet und zwar werden die Methoden zur Bestimmung der Molekulargewichte von Lösungen eingeteilt in vier Klassen, je nachdem die Bestimmung

erfolgt durch Messung des osmotischen Druckes, durch Vergleichung des Erstarrungspunktes der Lösung mit demjenigen des reinen Lösungsmittels (Kryoskopie), durch Vergleichung der Dampfspannung der Lösung mit derjenigen des reinen Lösungsmittels (Tonometrie, speziell Ebullioskopie) oder durch gleichzeitige Verwendung zweier Flüssigkeiten. Als praktische Folgerung seiner Ausführungen gibt der Verf. am Schlusse folgenden Fingerzeig: Soll das Molekulargewicht irgend eines Körpers physikalisch bestimmt werden, so nehme man hierzu, wenn der Körper bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig ist, seine Dampfdichte. Ist der Körper flüssig oder fest, so nehme man die kryoskopische Methode; in den sehr seltenen Fällen, wo diese nicht anwendbar ist, nehme man, wenn es geht, die ebullioskopische Methode; nur ausnahmsweise wird man auf die Methode der Gasdichten zurückgreifen. H. M.

---

331. ***Muspratt's*** *Theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. 4. Auflage. Band VII* (Lief. 17—21, p. 1025—1343. Braunschweig, F. Vieweg, 1899). — Die Lieferungen behandeln die Darstellung einer Reihe von Schwefelverbindungen, vor allem auch die Schwefelsäure, sowie die Eigenschaften der betreffenden Körper. E. W.

---

332. ***W. Ostwald.*** *Grundriss der allgemeinen Chemie. 3. Aufl.* (xvi u. 549 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1899). — Die neue Auflage ist entsprechend den grossen und zahlreichen Fortschritten auf dem in dem Buch behandelten Gebiet ganz ausserordentlich gegen die früheren vergrössert. Dasselbe ist gleichzeitig ganz wesentlich umgearbeitet. Für den Physiker wird das Buch, das eigentlich schon über den Rahmen eines Grundrisses hinausgeht, ein vorzügliches Hilfsmittel sein, um sich über das Grenzgebiet zwischen Physik und Chemie, das in vielen Fällen sein eigenes ist, zu orientiren. Es wird ihm das Buch um so willkommener sein, als die Fortschritte auf diesem Gebiete sehr schnelle sind. Von der Reichhaltigkeit des Buches gibt die folgende Inhaltsübersicht ein Bild. I. Stöchiometrie. Maassverhältnisse chemischer Verbindungen. Stöchiometrie gasförmiger Stoffe. Stöchiometrie der Flüssigkeiten. Stöchiometrie fester Stoffe. Die verdünnten Lösungen. Syste-

matik. — II. Verwandtschaftslehre. Thermochie. Chemische Mechanik. Elektrochemie. Photochemie. Die chemische Verwandtschaft. E. W.

333. **M. M. Richter.** *Lexikon der Kohlenstoffverbindungen* (1.—12. Lief., p. 1—784. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1899). — Das Lexikon der Kohlenstoffverbindungen gibt ein vollständiges Verzeichnis aller bekannten organischen Verbindungen, geordnet nach den empirischen Formeln. Während die erste Auflage deren rund 16000 aufführt und im Beilstein (3. Aufl.) etwa 57 000 beschrieben sind, wird dieses Lexikon etwa 67 000 Verbindungen verzeichnen. Den Verbindungen beigefügt sind die Litteraturnachweise.

Eine kurze einleitende Übersicht führt in die neue Nomenklatur ein.

Für physikalische Institute, in denen auch physikalisch-chemisch gearbeitet wird, dürfte das Lexikon von grossem Nutzen sein. E. W.

334. **C. Rohrbach.** *Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst einigen physikalischen und astronomischen Tafeln. II. vermehrte Auflage* (36 pp. Gotha, E. F. Thienemann, 1899). — Der beste Beweis für die Brauchbarkeit dieses Buches ist, dass es in kurzer Zeit eine zweite Auflage erlebt hat. Und in der That enthält es alles, was der Schüler an höheren Schulen und Universitäten in den meisten Fällen braucht. Inbetreff der Einrichtung des Büchelchens verweisen wir auf das frühere Referat (Beibl. 19, p. 726). G. C. Sch.

335. **A. Ròiti.** *Elementi di Fisica. 4. Aufl. Vol. I* (592 pp. Firenze, Le Monnier, 1898/99). — Der erste Band des ausgezeichneten Lehrbuchs von Ròiti umfasst Mechanik, Akustik und Wärme. Wir möchten wenigstens die Aufmerksamkeit der deutschen Physiker auf das Werk lenken.
E. W.

336. **A. Seyewetz.** *Le développement de l'image latente en Photographie* (VII u. 97 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — Der Verf. stellt hier einheitlich und übersichtlich zusammen, was die letzten Jahre, nicht zum wenigsten durch der Gebrüder

Lumière und seine Arbeiten, über die Entwicklungsvorgänge des latenten photographischen Bildes klärend beigebracht haben. Nach einer einleitenden Übersicht über die verschiedenen Theorien der Bildbildung, wird über die Lumière'schen Resultate mit organischen Entwicklern eingehend berichtet. Obschon seinerzeit Einzelheiten derselben mehrfach in den Beibl. referirt sind, sei hier das wichtigste kurz zusammengestellt: 1. Die reduzirenden Substanzen der Fettreihe haben keine Spur einer Einwirkung auf das latente Bild erkennen lassen. 2. Damit eine Substanz aus der aromatischen Reihe ein Entwickler ist, muss sie in dem aromatischen Ringe entweder zwei Hydroxyl- oder zwei Amidogruppen, oder auch eine Hydroxyl- und eine Amidogruppe gleichzeitig enthalten. 3. Diese Bedingung gilt nur für Parastellung und gewöhnlich auch Orthostellung; für Metastellung hat sie keine Kraft. Für die Parastellung der „Entwicklerfunktionen“ ist die Entwicklerkraft ein Maximum. 4. Die Entwicklereigenschaften können bestehen bleiben, wenn mehr als zwei OH- und NH_2-Gruppen im Molekül sind. 5. Die Entwicklerkraft bleibt im allgemeinen bestehen, wenn der Wasserstoff des aromatischen Ringes durch andere Gruppen als OH und NH_2 ersetzt wird, wenn dabei nur die Bedingungen 1. und 2. bestehen bleiben. 6. Sobald das Molekül eine Karboxylgruppe COOH enthält, äussert sich die Entwicklerwirkung nur in Gegenwart einer energischen Base etc. Die weiteren Sätze, namentlich über die Wirkung der Einfügung besonderer Gruppen, sind im Original nachzusehen. Schliesslich werden aus den gewonnenen Ergebnissen die Schlüsse auf die praktischen Entwickler gezogen und gezeigt, dass Pyrogallol in Gegenwart von Aceton oder Natriumsulfit, Diamidophenol und Diamidoresorcin und Paramidophenol (Rodinal) Typen von Entwicklern sind, die kaum zu übertreffen sein dürften. Die Eigenschaften aller Entwickler werden in übersichtlichen Tabellen zusammengestellt und schliesslich wird im zweiten Teile des Buchs die Praxis der Entwicklung ausführlich behandelt. H. Th. S.

---

337. **J. Tyndall.** *Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen und Aufsätze. 2. autorisirte deutsche Ausgabe übersetzt von A. v. Helmholtz und E. du Bois-Reymond. Band I. Anorganische Natur* (VIII u. 514 pp.). — *Band II* (522 pp.

Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899). — Diese neue zweite Auflage der deutschen Übersetzung ist nach der achten englischen bearbeitet und enthält 14 Aufsätze mehr als die erste deutsche. Der erste Band behandelt hauptsächlich Fragen aus dem Gebiet der anorganischen Natur, im zweiten sind es vielfach Fragen der Metaphysik, die erörtert sind; besonders eingehend bespricht Tyndall die gegenseitige Stellung von Naturwissenschaft und Religion; ihm lag eine solche Diskussion als englicher Forscher besonders nahe. Der Ernst, mit dem diese Frage behandelt wird, berührt äusserst wohlthuend. E. W.

---

338. **E. Vogel.** *Taschenbuch der praktischen Photographie* (6. Aufl., VIII u. 308 pp. Berlin 1899). — In kleinstem Umfange wird eine bis zum gegenwärtigen Stande der Forschung durchgeführte Darstellung aller wichtigeren photographischen Prozesse mit einer Auswahl nur guter praktisch durchprobirter Vorschriften gegeben. Die Anordnung des Stoffs ist klar und übersichtlich, die Ausstattung sehr gut. H. Th. S.

---

339. **H. W. Vogel.** *Handbuch der Photographie. III. Teil. Die photographische Praxis. Abteil. II. Die photographischen Kopierverfahren mit Siber-, Eisen-, Chrom- und Uransalzen* (X u. 158 pp. Berlin, G. Schmidt, 1899). — Das vorliegende Heft enthält im wesentlichen praktische Winke für den Photographen. E. W.

---

340. **A. F. Weinhold.** *Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentiren im Unterricht an Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen und Gewerbeschulen* (3. Lieferung. 3. verb. u. verm. Aufl. VI u. 878 pp. Leipzig, Quandt & Händel, 1899). — Über die ersten Lieferungen des allgemein geschätzten Werkes ist bereits berichtet worden. Die dritte und letzte Lieferung bringt den Schluss der Wärmelehre und die Elektricitätslehre. In ihr ist, gegenüber den älteren Auflagen, besonders viel Neues enthalten, so bei der Behandlung der Dynamomaschine, der elektrischen Wellen u. a. m.

Die Ausstattung ist wie bei den früheren Auflagen eine vorzügliche. E. W.

---

341. ***A. Wüllner.*** *Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. Aufl. Band IV. Die Lehre von der Strahlung. 2. Halbband* (XII pp. u. p. 513—1043. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Überraschend schnell ist dem ersten Halbband der zweite gefolgt. Er behandelt Interferenz und Beugung des Lichts, die Polarisation des Lichts, Doppelbrechung des Lichts und Interferenz des polarisirten Lichts.

Überall ist den neuen und neuesten Forschungen in experimenteller und theoretischer Hinsicht Rechnung getragen, im letzten Kapitel z. B. den von Zeeman entdeckten Erscheinungen, so dass das Buch auch in dieser Auflage für den Physiker ein unentbehrliches Hilfsmittel sein wird. E. W.

Litteratur-Übersicht (November).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1899.

Kohlrausch, F. u. M. E. Maltby. Das elektrische Leitvermögen von Alkalichloriden und Nitraten, p. 665—671.

Holborn, L. u. A. Day. Über die Thermoelektricität einiger Metalle, p. 691—695.

Kohlrausch, F. Über den stationären Temperaturzustand eines von einem elektrischen Strome erwärmten Leiters, p. 713—718.

Jäger, W. u. H. Disselhorst. Wärmeleitung, Elektricitätsleitung, Wärmekapazität und Thermokraft einiger Metalle, p. 719—726.

Warburg, E. Über positive und negative Spitzenentladung in reinen Gasen, p. 770—778.

Sitzungsber. d. Münchener Akad. Bd. 29. 1899. Nr. 2.

Korn, A. Grundlagen einer mechanischen Theorie des elastischen Stosses und der inneren Reibung in kontinuirlichen Medien, p. 223—229.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 108. 1899.

Klemenčič, J. Untersuchungen über permanente Magnete I. Über die Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten vom Dimensionsverhältnis, p. 491 — 502, 989—1000.

v. Lang, V. Magnetische Orientirung einer Anzahl einaxiger Krystalle, p. 557—567.

Klemenčič, J. Über die Wärmeentwicklung durch Foucault'sche Ströme bei sehr schnellen Schwingungen, p. 568—576.

v. Lang, V. Über longitudinale Töne von Magnetfäden, p. 693—696.

Lampa, A. Über einen Bewegungsversuch mit elektrischen Wellen, p. 786 —802.

Exner, F. u. E. Haschek. Über die ultravioletten Funkenspectra der Elemente (XV. Mitt.), p. 825—859.

Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. in Zürich. 44. Jahrg. 1899.

Wild, H. Ergänzungen zu meinem magnetischen Reisetheodolith behufs unabängiger absoluter Messungen der Horizontalintensität, p. 246 —256.

Monatshefte für Chemie. 1899. Bd. 20. Aug.

Billitzer, J. Über die Affinitätsgrössen gesättigter Fettsäuren, p. 666 —679.

Chemische Berichte. 1899. Jahrg. 32.

Palmaer, W. Einfacher Schutz für eingeschmolzene Platindrähte, p. 2570 —2571.

Muthmann, W. u. L. Stützel. Beiträge zur Spektralanalgse von Neodym und Praseodym, p. 2653—2677.

Walden, P. Über die Spaltung racemischer Verbindungen in ihre aktiven Bestandteile, p. 2703—2706.

— Über das Verhalten der l-Äpfelsäure beim Erhitzen, p. 2706.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 30. Nr. 1.

Brühl, J. W. Die Rolle der Medien im Lösungsvorgange, p. 1—63.

van't Hoff, J. H. u. W. Meyerhoffer. Über Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung oceanischer Salzablagerungen mit besonderer Berücksichtigung des Stassfurter Salzlagers, p. 64—88.

Caspari, W. A. Über elektrolytische Gasentwicklung, p. 89—97.

Stoeckl, K. u. L. Vanino. Über die Natur der sogenannten kolloidalen Metalllösungen, p. 98—112.

Bodenstein, M. Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. VI. Methoden zur Erzielung konstanter Temperaturen von 100—700°. VII. Zusammenfassung und Schluss, p. 113—139.

Marckwald, W. Über Phototropie, p. 140—145.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 21. 1899. Heft 5.

Küster, F. W. u. A. Thiel. Über das Schmelzen des Natriumsulfats, ein Beitrag zur Kenntnis der Hydrate, p. 401—405.

Bd. 22. 1899. Heft 1.

Foerster, F. Zur Theorie der elektrolytischen Bildung von Hypochlorit und Chlorat, p. 1—32.

Müller, E. Experimentaluntersuchungen über die Bildung von Hypochlorit und Chlorat bei der Elektrolyse von Alkalichloriden, p. 33 —90.

Werner, A. Beitrag zur Konstitution anorganischer Verbindungen. XX. Mitteil. Über rhodanatokobaltiake und strukturisomere Salze, p. 91 —158.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 19. 1899. Nr. 10.

Hagen, E. und H. Rubens. Das Reflexionsvermögen von Metallen und belegten Glasspiegeln, p. 293—306.

Archiv für wissensch. Photogr. I. 1899. Nr. 10.

Precht, J. Gesetz der photographischen Wirkung der Röntgenstrahlen, p. 260—268.

Abegg, R. Silberkeim- oder Subhaloïdtheorie, p. 268—272.

Luther, R. Vorläufige Notiz über die Natur des latenten Bildes und den sogenannten Eder'schen Versuch, p. 272—274.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 32. Nr. 1.

Beckenkamp, J. Zur Symmetrie der Krystalle. VIII. Mitteil. 8. *Chemisches und elektrisches Verhalten des Quarzes*, p. 9—24. — 9. *Aragonit von Aragonien*, p. 24—30. — 10. *Über den Einfluss fremder Beimengungen auf die Ätzfiguren*, p. 30—43. — 11. *Statische und kinetische Strukturtheorien*, p. 43—49.

Goldschmidt, V. Über Abteilungen der Krystallsysteme, p. 49—66.

Viola, C. Über eine neuere Methode, die drei Hauptbrechungsindices eines beliebigen doppelbrechenden Krystalls zu bestimmen, p. 66—78.

— *Über die Berechnung des Axenwinkels zweiaxiger Krystalle aus den Grenzwinkeln der Totalreflexion*, p. 78—79.

Meteorologische Zeitschrift. Bd. 16. 1899. Nr. 10.

Trabert, W. Die Bildung des Hagels, p. 433—447.

Jensen, Chr. Beiträge zur Photometrie des Himmels, p. 447—457.

Elektrochemische Zeitschrift. Jahrg. VI. 1899.

Gross, Th. Über das Verhältnis zwischen elektromotorischer Kraft und chemischer Wärme in den galvanischen Elementen, p. 137—148.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 6. 1899. Nr. 14—18.

Binz, A. u. A. Hagenbach. Über die reduzirende Wirkung elektrolytisch abgeschiedener Metalle, p. 261—272.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 1. 1899. Nr. 3—5.

Lorentz, H. A. Zur Theorie des Zeemaneffekts, p. 39—41.

Giesel, F. Nachtrag zu meinem Aufsatz über Radium und Polonium, p. 41.

Klemenčič, J. Ein Versuch über das Mitschwingen nach Boltzmann, p. 47.

Englisch, E. Über den zeitlichen Verlauf der durch das Licht verursachten chemischen Veränderungen der Bromsilbergelatine, p. 47—48.

Puccianti, L. Über die Absorptionsspektren der Kohlenstoffverbindungen im Ultrarot, p. 49—50.

Battelli, A. u. A. Stefanini. Über die Messung der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen, p. 50—52.

Arons, L. Über den Lichtbogen zwischen Metallelektroden, p. 53.
Aschkinass, E. Über anormale Dispersion im ultraroten Spektralgebiete, p. 53—54.
Börnstein, R. Eine Beziehung zwischen Luftdruckverteilung und Monddeklination, p. 54—56.
Kaufmann, W. Ein mechanisches Modell zur Darstellung des Verhaltens Geissler'scher Röhren, p. 59—60.
Kahlbaum, G. W. A. Über Metalldestillation, p. 62—64.

Verhandl. Deutsch. Physik. Gesellsch. Jahrg. 1. 1899.

Eschenhagen, M. Über erdmagnetische Intensitätsvariometer, p. 147—152.

Elektrotechn. Zeitschrift. 1899. Bd. 20. Nr. 30—42.

Heinke, C. Über Wechselströme, p. 527—531.
Zenneck, J. Die genaue Kontrolle der Wechselzahl eines Wechselstroms, p. 592—593.
Rothert, A. Untersuchung über die Kurzschlusskurve von Wechselstromgeneratoren, p. 637—638.
Tobler, A. Über das Verhalten eines Kondensators von grosser Kapazität, p. 639—640.
Bose, J. Ch. Über einen sich von selbst wieder einstellenden Fritter und über das Verhalten verschiedener Metalle als Fritter, p. 688—690.
Levy, M. Ein neuer Universal-Quecksilberstrahlunterbrecher, p. 717—718.
West, J. H. Analyse von Funkenentladungen, p. 747—750.
Görner, J. Über Mittel zur Erreichung grosser Phasenverschiebung und ihre Anwendung für verschiedene Messapparate, p. 750—752.

Comptes rendus. 1899. T. 129. Nr. 5—17.

Vallier, E. Sur la loi des pressions dans les bouchés à feu, p. 258—261.
Lemoine, G. Action du magnétisme sur les solutions salines, p. 291—294.
Lang, W. R. et A. Rigant. Sur la dissociation du chlorure de cadmium hexaammoniacal, p. 294—296.
François, M. Sur la dissociation de l'iodure de mercurdiammonium, p. 296—299.
Lévy, M. Sur l'équilibre élastique d'une plaque rectangulaire, p. 535—539.
Appell. Sur les positions d'équilibre d'un navire avec un chargement liquide, p. 567—569.
Lippmann, G. Méthode pour la mise au point d'un collimateur, p. 569—570.
Moissan, H. Production d'ozone par la décomposition de l'eau au moyen du fluor, p. 570—573.

Blondel, A. Sur les réactions d'induit des alternateurs, p. 586—589.

Lecarme, J. et L. Expériences de télégraphie sans fils exécutées entre Chamonix et le sommet du mont Blanc, p. 589—591.

Buguet, A. et V. Chabaud. Ampoule radiographique à anticathode froide, 591—593.

Debierne, A. Sur une nouvelle matière radioactive, 593—595.

Engel, R. Sur le poids atomique du bore, 595—598.

Delépine et Hallopeau. Sur la chaleur d'oxydation du tungstène, p. 600—603.

Appell. Équilibre d'un flotteur avec un chargement liquide, p. 636—637.

Aignau, A. und E. Dugas. Sur la détermination du coefficient de solubilité des liquides, p. 643—645.

Prévost, J. L. et F. Battelli. La mort par les décharges électriques, p. 651—654.

Éclairage électrique. 1899. T. 20. Nr. 29—37.

Thompson, S. P. Le phénomene Philipps, p. 117—119.

Dettmar, G. Pertes par frottement par les machines électriques, p. 133—141.

Guillet, A. Détermination directe d'un kilohm absolu, p. 161—171, 212—218, 288—292, 328—336, 376—380.

Nouvelle lampe à incandescence dite „lampe aux nitrates", p. 181—182.

Fleming, J. A. Résistivité des mélanges de graphite et d'argile, p. 184—186.

Guilbert, C. F. Sur les diagrammes de couplage en parallèle de deux alternateurs, p. 321—328.

Reed, Ch. J. et E. Case. Génération directe de l'énergie électrique au moyen du charbon, p. 347—348.

Claude, G. Sur les propriétés magnétiques du fer aux basses températures, p. 388—390.

Webb, H. S. Mesure de l'hystérésis pour les faibles valeurs de l'induction, p. 390.

Doublet, J. M. G. Sur l'étincelle globulaire ambulante, p. 393—394.

Chéneveau, C. Sur l'existence des charges dans les vapeurs de l'arc électrique, p. 402—404.

1899. T. 21. Nr. 40—43.

Blondel, A. Sur la simplication des unités électriques, p. 7—11.

Turpain, A. Sur la propagation des oscillations dans les milieux diélectriques, p. 11—16.

Blondel, A. Nouvelle méthode pour la mésure des faibles self-inductions, p. 138—141.

— Sur l'erreur des wattmètres électrodynamiques, p. 141.

Blondel, A. et Jigonso. Sur le rendement lumineux de l'arc à courants alternatifs, p. 141—142.

Leduc, S. Étincelle globulaire ambulante, p. 142—143.
— Phosphorescence du verre des tubes à rayons X, p. 143—144.
— Rayons émis par une pointe électrisée, p. 144—145.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 10.

Berthelot, D. Sur le mélange des gaz, 521—531.
Sacerdote, P. Déformation électrique des diélectriques solides isotropes, 531—542.
Weiss, P. Sur l'aimantation plane de la pyrrhotine, p. 542—545.
Bakker, G. Théorie dynamique de la capillarité, p, 545—553.
Guillaume, Ch. E. Sur les variations temporaires et résiduelles des aciers au nickel réversible, p. 553—556.

Archives dè Genève. 1899. T. 7. Nr. 10.

Dufour, A. Diffusion et transformation des rayons Röntgen dans l'interieur des corps, p. 370.
de Kowalski. L'interrupteur Wehnelt et la combustion de l'air, p. 375.
Klingelfuss. Nouveau transformateur, p. 380—382.
Jeanneret. La Loi de Ohm $E = I / R$ dans le courant voltaïque, p. 376—377.

Rec. des trav. chim. des Pays-Bas. 1899. T. 18. Nr. 5.

de Bruyn, C. A. Lobry. Sur la démonstration de la force relative des acides, p. 299—302.
de Bruyn, C. A. Lobry et A. Steyer. Influence de l'eau sur la vitesse de formation des éthers ordinaires, p. 311—326.

Proc. Roy. Soc. London. 65. 1899. Nr. 418.

Wilson. C. T. R. On the comparative Efficiencg as Condensation Nuclei of positively and negatively charged ions, p. 289—290.
Tutton, A. E. The thermal expansion of pure Nickel and Cobalt, p. 306—312.
Phillips, C. E. S. On diselectrification produced by Magnetism, p. 320—321.
Harker, J. A. u. P. Chappuis. A comparison of Platinum and Gas Thermometers including a determination of the boiling point of sulphur on the Nitrogen Scale: an account of experiments made in the laboratory of the Bureau international des Poids et Mesures at Sèvres, p. 327—329.

Philos. Trans. of the Roy. Soc. of London. 1899. Vol. 193.

Poynting, J. H. and P. L. Gray. On experiment in search of a directive action of one Quartz crystal on another, p. 245—256.

Trans. Royal Dublin Society. Vol. 7. 1898.

Joly, J. An estimate of the geological age of the earth, p. 23—66.

Nature. Vol. 60. 1899. Nr. 1553—1561.

Lockyer, Norman. On spectrum series, p. 368—370, 392—396.

Gray, A. Magneto-optic rotation and its explanation by a gyrostatic system, p. 379—381, 404—407.

Sedgwick, W. Spectrum series, p. 412.

Smith, F. J. Jervis. A Hertz-wave receiver, p. 436.

Hele-Shaw, H. S. The motion of a perfect liquid, p. 446—451.

Poynting, J. H. Opening adress, p. 470—474.

Dewar, J. Solid hydrogen, p. 514—515.

Silliman's Journ. 1899. Vol. 8. Nr. 9.

Holborn, L. u. A. L. Day. Gas Thermometer at high temperatures, p. 165—194.

Rood, O. N. Fliker Photometer, p. 194—199.

Trowbridge, A. Quantitative investigation of the Coherer, p. 199—206.

Electrician. 1899. Vol. 43. Nr. 1105—1117.

Bose, J. C. A self-recovering coherer and the study of the cohering action of different metals, p. 441—442.

Müller, J. A. On the electrical resistivity of mixtures of plumbago and clay, p. 492—494.

Lord Kelvin. Magnetism and molecular rotation, p. 531—532.

Fitzgerald, G. Fr. Magnetism and molecular rotation, p. 532.

Walker. Magnetism and molecular rotation, p. 533.

Bowlker, T. J. The Coherer, p. 534.

Lyle, T. R. Hysteresis, p. 570—572.

Cooper, W. R. Historical notes on the primary battery, p. 601—602.

Walker, G. W. A mathematical investigation of the Phillips Phenomenon, p. 602—604, 634—635.

Cooper, W. R. Theory of Grotthus applied to a simple Voltaic cell, p. 700—702.

Fleming, J. A. The centenary of the electric current, p. 764—768.

Callendar, H. L. and H. T. Barnes. Preliminary note on the variation of the specific heat of water, p. 775—778.

Bedford, T. G. On the expansion of porcelain with rise of temperature, p. 780.

Cooper, W. R. Thermal relations in the voltaic cell, p. 800—803.

Phillips, C. E. S. On the production in rarefied Gases of luminous rings in rotation about lines of magnetic force, p. 811.

Burch, G. J. On the spectroscopical examination of contrast phenomena, p. 811—812.

Lehfeldt, R. H. On the theory of the electrolytic solution pressure, p. 812.

Fleming, J. A., A. W. Ashton and H. J. Tomlinson. On the magnetic hysteresis of cobalt, p. 837—839.

Cooper, W. R. The chemical and contact theories, p. 877—880.
Heat of combination of metals in the formation of alloys (Report Brit. Ass.), p. 883—884, p. 916—918.

The Astrophysical Journal. Vol. 10. Nr. 2. 1899.

Runge, C. On the spectra of krypton, p. 73—80.
Wilson. W. E. Radiation from a perfect radiator, p. 80—87.
Hale, G. E. and F. Ellerman. On the spectra of stars of Secchi's fourth type. I., p. 87—113.
Wilsing, J. On the Interpretation of the typical spectrum of the new stars, p. 113—126.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 2—7.

Bruni e Gorni. Sui fenomeni di equilibrio fisico nelle miscele di sostanze isomorfe, p. 181—190.
Pochettino. Sulle variazioni dell' effetto Peltier in un campo magnetico, p. 50—58.
Garelli e Calzolari. Sul compartamento crioscopico di sostanze aventi costituzione simile a quella del solvente, p. 58—65.

Il Nuovo Cimento. T. 10. 1899. Nr. 10.

Ercolini, G. Tre metodi per la misura di piccoli allungamenti, p. 241—264.
Battelli, A. e L. Magri. Sui raggi anodici e sui raggi catodici, p. 264—269.
Straneo, P. Sulla misura dei fenomeni termoelettrici, p. 269—276.
Amerio, A. Sulla resistenza delle soluzioni saline in movimento, p. 276—279.
Malagoli, R. Sul modo di funzionare del coherer, p. 279—283.
Tommasina, T. Sulla sostituzione dell' azione magnetica all' azione meccanica del trembleur, per rompere direttamente le catene di limatur dei coherer, p. 283—284.
Pochettino, A. Sulle variazioni dell' effetto Peltier in un campo magnetico, p. 284—289.

Gazzetta chimica 29. 1899. Nr. 1—6.

Garelli, F. e F. Calzolari. Sul comportamento crioscopico di sotanze aventi constituzione simile a quella del solvente, 258—284.
Boggio-Lera, E. Sulla temperatura di ebullizione dei composti della formola generale $CH_3 - (CH_2)_n - R$*, p. 441—460.*
Andreocci, A. e P. Alessandrello. Sulla scissione dell' acido isosantonoso inattivo nei suoi componenti destro e levo, mediante la cinconina, p. 479—483.
Salvadori, R. Sopra la forza elettromotrice di alcuni sistemi di pile a concentrazione e di pile ramezinco con solventi organici, p. 498—500.

Androcci, A. Sopra un racemo parziale e attivo, p. 513—516.
— Sopra alcune relazioni riscontrate fra l'isomeria e la triboluminescenza, p. 516—519.

Journal „Elektritschestwo" (Die Elektricität). Nr. 11—16. Juni-August. 1899 (russ.).

Kowalew, P. Kreisprozess der Energie in einem geschlossenen Ringe von Transformatoren.
Die neuesten Versuche von N. Tesla.
Über die Julien'schen Akkumulatoren.
Über das Magnetfeld in Elektricitätszählern und andern Messapparaten.
Lasche. Die elektrische Energieverteilung bei einfacher Übertragung.
Steininger, W. Elektrische Wagen.

Westnik opitnoj fisiki. Nr. 272. Juli. 1899 (russ.).

Ziolkowsky, K. Über den Luftdruck auf Flächen, welche in eine künstliche Luftströmung eingeführt sind.

II. Sonderabdrücke.

Bleunard, A. Curiosités pour l'enseignement des sciences physiques (La Nature 27), p. 308—310.
Boehm, K. Die Existenzbedingungen eines von dem ersten und zweiten Differentialquotienten abhängigen kinetischen Potentials (Journ. reine und angew. Math. 121, Heft 1 u. 2), p. 124—141.
Bräuer, P. Über messende Versuche im chemischen Unterricht (Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 5. 1899), p. 90—91.
Dörge, O. Eine Studie über Seifenblasen (Diss. Rostock 1899), 21 pp.
Eidmann, W. Ein Beitrag zur Erkenntnis des Verhaltens chemischer Verbindungen in nichtwässerigen Lösungen (Diss. Giessen 1899), 48 pp.
Gutton, G. Recherches expérimentales sur le passage des ondes électriques d'un conducteur à un autre (Thèses Paris 1899), 13 pp.
Haensel, M. Über Gewichtsänderungen unter magnetischem Einfluss bei Reaktionen mit Eisensalzen (Diss. Breslau 1899), 39 pp.
Hergesell, H. Die Vertikalbewegung eines Freiballons (Illustr. Aëronautisch. Mitt. 1899), p. 101—112.
Jones, H. C. and N. Kright. Contribution to the study of aqueous solutions of double salts II. Chlorides and Bromides (Americ. Chem. Journ. 22. 1899), p. 110—141.
Jones, H. C. and K. Ota. Contribution to our Knowledge of aqueous solutions of double salts (Ibid.), 1—14 pp.
König, W. Goethes optische Studien (Sepab. Verh. Physikal. Verein Frankfurt a./M. 1899), 32 pp.

Königsberger, L. Über die allgemeinen kinetischen Potentiale, p. 141—168.

Ladd, G. Fr. A color illusion (Stud. Yale Psycholog. Laborat. 6. 1898), p. 1—6.

Malagoli, R. Sul modo di funzionare del coherer (Elettricità di Milano Sept. 1899), 4 pp.

Messerschmitt, J. B. Die Gestalt der Erde in der modernen Geodäsie. Die Bedeutung des Präcisionsnivellements (Sepab. Jahresber. phys. Ges. Zürich für 1898), 39 pp.

Neumann, E. Über die Anwendung eines eigentümlichen Reduktionsverfahrens auf elektrostatische Probleme (Habilitationsschrift Halle a. S. 1899), 23 pp.

Pacher, G. Anomalia dell' attrito interno dell' acqua in prossimità ai 4 Gradi (Reale Institut. Veneto scienze, lett. ed arti), p. 785—814.

— Su alcune esperienze eseguite coll' interruttore di Wehnelt (Atti Ist. Veneto di scienze, lett. ed arti **58.** 1899), p. 777—784.

Poynting, J. H. Adress to the mathematical and physical section (Brit. Ass. for the advancement of Science Dover 1899), 10 pp.

Reinganum, M. Theorie und Aufstellung der Zustandsgleichung (Diss. Göttingen 1899), 117 pp.

Righi, A. Volta e la Pila. Lettura fatta in Como 18 Sett. 1899 (Como Tipo. Edit. Ostinelli di Bertolini Nani 1899), 54 pp.

Rummel, L. The spectra of oxygen, sulphur and selenium, and their atomic weights (Royal Soc. Victoria 1899), p. 1—19.

Sharpe, B. F. An advance in meausuring and photographing sounds (U. S. Department of Agriculture Weather Bureau 1899), 18 pp.

Sieveking, H. Über Ausstrahlung statischer Elektricität aus Spitzen (Diss. Freiburg), 46 pp.

Simon, S. Über das Verhältnis von elektrischer Ladung und Masse der Kathodenstrahlen (Diss. Berlin 1899), 36 pp.

Tietze, G. La pila di Volta ed i progressi dell' elettricità (Estratto d'all Ateneo Veneto **22.** 1899), 29 pp.

Vater, H. Über die Einwirkung von Alkalicarbonatlösungen auf Gyps und Anhydrit (Ber. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig 1899), 3 pp.

Volkmann, P. Erinnerungen an Fr. Neumann (Sep. Schriften Phys. ökonom. Ges. Königsberg i. Pr. **40.** Sepab.), 11 pp.

Warburg, E. Referat über die Wärmeeinheit, erstattet in der gemeinschaftlichen Sitzung der Sektionen für Physik und angewandte Mathematik und Physik auf der Naturforscherverſ. München (Leipzig, J. A. Barth, 1900), 19 pp.

Wild, H. Über die Möglichkeit, vollständige magnetische Observatorien ganz oberirdisch und in einem Gebäude einzurichten. Komplettes oberirdisches magnetisches Observatorium (Terr. Magnetism and Atmosph. Electr. 1899), p. 153—198.

III. Neu erschienene Bücher.

Appell, P. Les mouvements de roulement en dynamique, av. notes p. Hadamard. 70 pp. fr. 2,00. (Paris, Carré & Naud.)

Argelander, F. W. A. Atlas des nördlichen gestirnten Himmels, für den Anfang des Jahres 1855. Unter Mitwirkung von E. Schönfeld und A. Krueger nach der in den Jahren 1852 bis 1862 auf der königl. Universitäts-Sternwarte zu Bonn durchgeführten Durchmusterung des nördlichen Himmels entworfen und im Namen der Sternwarte herausgegeben. 2. Aufl. von F. Küstner. 40 Blatt à 45,5 × 65,5 cm. Photolith. Nebst Text. gr. Fol. x pp. M. 120,00. (Bonn, A. Marcus u. E. Weber.)

Bäcklund, A. V. Elektrodynamik. gr. 8°. VIII u. 198 pp. (Lund, H. Moeller, 1899.)

Bast, O. (de). Recherche élémentaire des relations entre les grandeurs électriques dans les circuits parcourus par des courants alternatifs. fr. 4,00. (Paris, Ch. Béranger.)

Baumhauer, H. Darstellung der 32 möglichen Krystallklassen auf Grund der Deck- und Spiegelaxen nebst Beschreibung von Axenmodellen zur Demonstration der Symmetrieverhältnisse der Krystalle. gr. 8°. V u. 36 pp. m. 32 Textfig. u. 1 Taf. M. 2,00. (Leipzig, W. Engelmann, 1899.)

Beobachtungen aus dem magnetischen Observatorium der kaiserlichen Marine in Wilhelmshaven. Ausgeführt unter der Leitung von C. Börgen, herausgeg. von dem kaiserlichen Observatorium zu Wilhelmshaven. 5. Teil. Stündliche Variationsbeobachtungen der Horizontalintensität während der Jahre 1889—1895. — Nebst den Bestimmungen der Inklination während derselben Zeit. gr. 4°. XVI, 57 u. 35 pp. M. 5,00. (Berlin, E. S. Mittler & Sohn.)

Blondel, A. De l'utilité publique des transmissions électriques d'énergie. fr. 4,00. (Paris, Ch. Dunod.)

Chambers. Das Sonnensystem. Ins Russische übersetzt von Schiglewa, red. von N. Beresin. 40 Kop. (St. Petersburg, 1898.)

Cotton, A. Le phénomène de Zeeman. (Scientia Nr. 5.) 100 pp. avec fig. fr. 2,00. (Paris, Carré & Naud.)

Deprez, M. Traité d'électricité industrielle théorique et pratique. 3. fasc. Vollständig in 4 fasc. oder 2 Bdn.; Subscr. Pr. fr. 40,00. (Paris, Ch. Béranger.)

Dolbear, A. E. Matter, ether and motion; factors and relations of physical science. Engl. edition by A. Lodge. 384 pp. 5 sh. (London, Soc. for promot. christ. Knowledge.)

Ewing, J. A. The strength of materials. 8°. XII u. 246 pp. 12 s. (Cambridge, at the University Press; London, C. J. Clay, 1899.).

Fahie, J. J. History of wireless telegraphy 1838—1899, incl. some bare-wire proposals for subaquous. telegr. 344 pp. w. illustr. 6 s. (London, W. Blackwood.)

Festschrift zur Feier der Enthüllung des Gauss-Weber-Denkmals in Göttingen. Herausgeg. von dem Festkomitee. Inhalt: D. Hilbert, Grundlagen der Geometrie. E. Wiechert, Grundlagen der Elektrodynamik. gr. 8°. 112 pp. M. 6,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Festschrift zum siebzigsten Geburtstage Moritz Cantor's. Zugleich neuntes Heft der Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik und Supplement 14 zum 44. Bd. der Ztschr. f. Mathematik u. Physik. Im Auftrage herausgeg. von M. Curtze u. S. Günther. gr. 8°. VIII u. 657 pp. m. 1 Port. M. Cantor's, 2 Taf. u. 55 Fig. i. Text. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Fleming, J. A. Centenary of the electric current: lecture. 62 pp. 1 s. (London, Electr. Office.)

Forschungen, stereochemische. Herausgeg. von W. Vaubel. I. Bd. 2. Heft. gr. 8°. VII u. 79 pp. m. Fig. M. 3,00. (München, M. Rieger.)

Fortschritte, die, der Physik im Jahre 1898. Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 54. Jahrg. 1. Abteil.: Physik der Materie. Redig. von Rich. Börnstein. gr. 8°. LXXVI u. 694 pp. M. 26,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.)

Gérard, E. Leçons sur l'électricité. 2 vol. avec fig. 6. éd. complètement refondue. fr. 24,00. (Paris, Gauthier-Villars, Bruxelles Lebèque.)

Graetz, L. Die Elektricität und ihre Anwendungen. 8. verm. Auflage. gr. 8°. XIV u. 590 pp. m. 483 Abbildgn. M. 7,00; geb. M. 8,00. (Stuttgart, J. Engelhorn, 1900.)

Günther, S. Handbuch der Geophysik. 2. gänzlich umgearb. Auflage. Lfg. 6—12. (Die Lfg. 6—12 bilden den II. Bd.) II. Bd. gr. 8°. XIV u. 1009 pp. Preis der Lfgn. 6—11. à M. 3,00, der Lfg. 12 M. 5,00. (Stuttgart, F. Enke, 1898/99.)

Haas, A. Lehrbuch der Integralrechnung. II. Teil: Anwendung der bestimmten Integrale auf Quadratur, Rektifikation, Komplanation und Kubatur, sowie auf Aufgaben aus der Mechanik und Technik. Mit 246 vollständig gelösten Aufgaben, 163 Fig. und 137 Erklärungen, nebst ausführlichem Formelverzeichnis. Zum Selbststudium u. zum Gebrauche an Lehranstalten. gr. 8°. VIII u. 284 pp. M. 9,00. (Stuttgart, J. Maier, 1900.)

Hadley, H. E. Magnetism and electricity for beginners. 336 pp. 2 s. 6 d. (London, Macmillan.)

Hemard, S. V. Unité des forces physiques. Système ondulatoire explication purement mécanique de tous les phénomènes matériels. 620 pp. (Châlons s. Marne, imp. Thouille.)

Hillebrand, W. F. Praktische Anleitung zur Analyse der Silikatgesteine nach den Methoden der geologischen Landesanstalt der vereinigten Staaten. Nebst einer Einleitung, enthaltend einige Prinzipien der photographisch-chemischen Forschung von F. W. Clarke und W. F. Hillebrand. Übersetzt und für den Gebrauch in Laboratorien herausgegeben von E. Zschimmer. 8°. 86 pp. m. 1 Fig. i. Text. M. 2,00; geb. M. 2,60. (Leipzig, W. Engelmann, 1899.)

Jahrbuch, Neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Herausgeg. von M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1899. II. Bd. 3. Heft. gr. 8°. 28 u. LXIII pp., p. 123—483 u. p. 39—68. Preis pro Band, je zu 3 Heften, M. 20,00. (Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbh., 1899.)

Jehl, F. Manufacture of carbons for electric lightning. 242 pp. 10 s 6 d. (London, Electr. Office.)

Kerntler, F. Die Unität des absoluten Maasssystems in Bezug auf magnetische und elektrische Grössen. gr. 8°. 46 pp. M. 1,50. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Klinkerfues, W. Theoretische Astronomie. 2. Aufl. von H. Buchholz. 4°. XVII u. 935 pp. m. Abbildgn. u. Bildnis. M. 34,00; geb. in Halbfrz. M. 36,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.)

Kohlrausch, F. Kleiner Leitfaden der praktischen Physik. gr. 8°. XIX u. 260 pp. m. i. d. Text gedr. Fig. geb. M. 4,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1900.)

Kowalewsky, S. Der Doppelnonius, seine Theorie und Anwendung (russ.). 40 Kop. (St. Petersburg, M. Stasjulewitsch, 1899.)

Lassar-Cohn. Einführung in die Chemie in leichtfasslicher Form. 8°. XII u. 299 pp. m. 58 Abbildgn. i. Text. M. 4,00. (Hamburg, L. Voss, 1899.)

Lewis, W. J. Treatise on crystallography. 692 pp. 14 sh. (London, C. J. Clay.)

Liebetanz, F. Hilfsbuch für Installationen von Acetylen-Beleuchtungsanlagen. 12°. IV u. 104 pp. m. 85 Abbildgn. Kart. M. 3,75. (Leipzig, O. Leiner, 1900.)

Lommel, E. Experimental physics, transl. by Myers. 686 pp. 15 s. (London, Paul.)

Luther, R. Die chemischen Vorgänge in der Photographie. 6 Vorträge. (Encyklopädie der Photographie. Heft 36.) gr. 8°. VI u. 96 pp. M. 3,00. (Halle a. S., W. Knapp, 1899.)

Macmillan, W. G. Treatise on electro-metallurgy. 460 pp. 10 s. 6 d. (London, Griffin.)

Maxwell, J. C. Materie und Bewegung. Ins Russische übersetzt von B. P. Weinberg. 170 pp. 75 Kop. (St. Petersburg, L. F. Pontelejeff, 1899.)

Medicus, L. Praktikum für Pharmaceuten. gr. 8°. XIV u. 373 pp. M. 5,00. (Tübingen, H. Laupp, 1899.)

Obach, E. Die Guttapercha. gr. 8°. VI u. 114 pp. m. 63 Illustr. brosch. M. 6,00; geb. i. Leinen M. 7,50. (Dresden-Blasewitz, Steinkopf & Springer, 1899).

Percival, A. S. Optics; manual for students. 412 pp. 10 s. (London, Macmillan.)

Rasch, E. Zum Wesen der Erfindung. 8°. 43 pp. M. 0,80. (Hamburg, Verlagsanstalt und Druckerei-A. G., 1899.)

Reformatsky, S. N. Elementarkursus der organischen Chemie (russ.). III. Aufl. 75 Kop. (Kiew, 1899.)

Richarz, F. Neuere Fortschritte auf dem Gebiet der Elektricität. (Aus Natur und Geisteswelt. 9. Bändchen.) 8°. VI u. 139 pp. m. 94 Abbildgn. M. 0,90; geb. M. 1,15. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Richter, M. M. Lexikon der Kohlenstoffverbindungen. 2. Auflage der „Tabellen der Kohlenstoffverbindungen nach deren emperischer Zusammensetzung geordnet". 4°. Lfg. 5—12, p. 272—784. (Hamburg, L. Voss, 1899.)

Riedler, A. Die technischen Hochschulen und ihre wissenschaftlichen Bestrebungen. Rede zum Antritt des Rektorats der kgl. techn. Hochschule zu Berlin. 4°. 17 pp. (Leipzig, Veit & Comp., 1899.)

Robson, H. Principles of mechanics. Part I: Mech. of solids, part II: Mech. of fluids. 158 pp. 2 s. 6 d. (London, Scient. Press.)

Rohrbach, C. Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst einigen physikalischen und astronomischen Tafeln, für den Gebrauch an höheren Schulen zusammengestellt. 2. durchgesehene und verm. Aufl. gr. 8°. 36 pp. M. 0,60. (Gotha, E. F. Thienemann, 1899.)

Sammlung Goeschen Nr. 48: Schubert, H. Beispiel-Sammlung zur Arithmetik und Algebra. 2765 Aufgaben, systematisch geordnet. 2. Aufl. 134 pp. Nr. 88: Junker, F. Höhere Analysis. II. Teil: Integralrechnung. 205 pp. m. 87 Fig. Nr. 91: Wislicenus, W. F. Astrophysik. 152 pp. m. 11 Abbildgn. Nr. 97: Glaser. Stereometrie. 126 pp. m. 44 Fig. Nr. 99: Hessenberg, G. Ebene und sphärische Trigonometrie. 165 pp. m. 69 ein- u. zweifarb. Fig. 12°. je M. 0,80. (Leipzig, G. J. Goeschen'sche Verlagshdlg. 1899.)

Scheiner, J. Strahlung und Temperatur der Sonne. gr. 8°. IV u. 99 pp. Brosch. M. 2,40. (Leipzig, W. Engelmann, 1899.)

Sperber, J. Leitfaden für den Unterricht in der anorganischen Chemie didaktisch bearbeitet. I. Teil. 120 pp. M. 3,00. (Zürich, E. Speidel, 1899).

Stewart, R. W. Advanced magnetism and electricity. 384 pp. 3 s. 6 d. (London, Clive.)

Suter, W. N. Handbook of optics. 5 s. (London, Macmillan.)

Tait, P. G. Newtons laws of motion. 62 pp. 1 s. 6 d. (London, Black.)

Treadwell, F. P. und V. Meyer. Tabellen zur qualitativen Analyse. 4. verm. u. verb. Aufl., neu bearb. von F. P. Treadwell. gr. 8°. XVIII Tab. M. 4,00. (Berlin, F. Dümmler's Verlagsbh., 1900.)

Turpain, A. Recherches expérimentales sur les oscillations électriques. gr. 8°. 154 pp. fr. 6,00. (Paris, A. Hermann, 1899.)

Vaubel, W. Stereochemische Forschungen. Bd. I. Heft 2. gr. 8°. 79 pp. M. 3,00. (München, M. Rieger'sche Universitätsbuchhandlung, 1899.)

Walden, P. J. Materialien zum Studium der optischen Isomerie (russ.). 134 pp. 1 Rbl. (St. Petersburg, W. Demakow, 1898.)

Watson, W. Text-book of physics. 918 pp. 10 s. 6 d. (London, Longmans.)

Weyher, C. L. Expériences reproduisant les propriétés des aimants au moyen de combinaisons tourbillonnaires au sein de l'air ou de l'eau. gr. 8°. 29 pp. (Paris, Gauthier-Villars, 1899.)

Wiesengrund, B. Die Elektricität. Ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung. 4. Aufl., teilweise bearb. von Russner. gr. 8°. 80 pp. m. 54 Abbildgn. M. 1,00. (Frankfurt a/M., H. Bechhold.)

Wüllner, A. Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. vielf. umgearb. u. verb. Aufl. IV. Bd.: Die Lehre von der Strahlung. 2. Halbbd. gr. 8°. XII pp. u. p. 513—1043 m. 152 i. d. Text gedr. Abbildgn. u. Fig. und 3 lithogr. Taf. geh. M. 7,00. (Leipzig, B. G. Teubner. 1899.)

Yorke, J. P. Magnetism and electricity; elem. treat. for junior students. 272 pp. 3 s. 6 d. (London, E. Arnold.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Register der Litteratur-Übersicht.[1]

[1] *Register der Referate siehe Seite [163].*

Register der Referate.

Berichtigung.

Band 20.

Seite 414 Z. 19 v. o. lies dielektrisches Verhalten statt elektrisches Verhalten.

Band 21.

Seite [63] Z. 25 v. o. der Aufsatz von J. Traube und L. Pincussohn steht Vereinsblatt der Deutschen Gewerkschaft für Mechanik und Optik (Beiblatt zur Zeitschrift für Instrumentenkunde).

Band 22.

Seite 53 Z. 18 v. u. lies Bakker statt Bakkert.

Band 23.

Seite 141 Z. 1 v. o. lies Köhler statt Kohler.

„ 548 Z. 21 v. o. lies Alkoholmoleküle wohl kleiner als die Athermoleküle.

„ 567 Z. 15 v. o. lies $\sqrt{M^2}$ statt VM^2.

„ 579 Z. 2 v. o. lies 4—6 statt 4—88.

„ 580 Z. 16 und 17 v. o. lies l statt C.
Z. 6 v. u. lies Z-Axe statt L-Axe.

„ 581 Z. 1 v. o. lies Frequenzen statt Figuren.
Z. 14, 11, 10 v. u. lies 9 statt q.
Z. 7 v. u. lies n_1' statt u_1'.
Z. 6 v. u. lies 3 statt $^2/_3$.

„ 583 Z. 14 v. u. lies Borgmann statt Bergmann.

„ 772 Z. 10 v. o. lies Lord Rayleigh statt Lord Kelvin.

„ 772 muss der letzte Satz heissen: Der Vortragende gab Gründe dafür, dass das Blau des Himmels nicht ganz, ja nicht einmal überwiegend von Teilchen einer fremden Materie herrührt. Die Luftmoleküle selbst können Licht von einer Intensität reflektiren, die nicht viel geringer ist als die, die wir vom Himmel erhalten.

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1899:

Herr Professor Dr. F. Auerbach in Jena (F. A.).
" " " Bachmetjeff in Sofia [Bulgarien] (Bchm.).
" Dr. G. Bredig in Leipzig (Bred.).
" " J. Classen in Hamburg (Cl.).
" " B. Dessau in Bologna (B. D.).
" " B. Donath in Charlottenburg (B. Dn.).
" Cand. mag. P. Freuchen in Kopenhagen (Fr.).
" Dr. A. Hagenbach in Bonn (A. H.).
" Professor Dr. G. Jäger in Wien (G. J.).
" " " W. Jäger in Charlottenburg (W. J.).
" " " E. Lampe in Berlin (Lp.).
" " " Lang in Heilbronn (R. Lg.).
" Dr. Ab. Larsen in Kopenhagen (Ab. Larsen.).
" Professor Dr. G. Lübeck in Berlin (Lck.).
" Dr. H. Maser in Berlin (H. M.).
" Professor Dr. G. Meyer in Freiburg i. Br. (G. M.).
" Dr. Joh. Müller in Bremen (J. M.).
" " Eg. Müller in Erlangen (Eg. Müll.).
" Professor Dr. C. H. Müller in Frankfurt a. M. (C. H. M.).
" Dr. F. Niethammer in Charlottenburg (F. N.).
" " H. Pflaum in Riga (H. P. u. H. Pf.).
" Professor Dr. F. Pockels in Dresden (F. P.).
" " " K. Prytz in Kopenhagen (K. Pr.).
" Dr. Riem in Wilmersdorf (Riem.).
" " M. Rudolphi in Darmstadt (Rud.).
" Oberlehrer K. Schiemenz in Frankfurt a. M. (K. Sch.).

Herr Dr. G. C. Schmidt in Erlangen (G. C. Sch.).
„ Professor Dr. K. Seubert in Hannover (K. S.).
„ Dr. L. H. Siertsema in Leiden (L. H. Siert.).
„ „ H. Th. Simon in Göttingen (H. Th. S.).
„ Professor Dr. R. Straubel in Jena (Str.).
„ „ „ G. Tammann in Dorpat (G. T.).
„ „ „ O. Wiedeburg in Leipzig (Wg.).
„ „ „ A. Wiedemann in Bonn (A. W.).
„ „ „ E. Wiedemann in Erlangen (E. W.).
„ „ „ L. Zehnder in Würzburg (L. Z.).

1899. No. 12.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 12.



LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 12 Hefte) ℳ 24.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

